This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

493
M235

PARSONS LIBRARY.

FROM THE LIBRARY OF
Professor Karl Heinrich Rau
OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG
PRESENTED TO THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
BY
Mr. Philo Parsons
OF DETROIT
1871

12. 161
1185-2

Der Landwirth

des

neunzehnten Jahrhunderts,

oder

das Ganze der Landwirthschaft.

Mit 2500 Abbildungen.

Von einem Vereine praktischer Landwirthe Frankreichs;

dirigirt von

Dr. Alexander Biris.

Dritter Abschnitt:
Die landwirthschaftl. Technologie.

Siebenter Theil.

Herausgegeben von der „Gesellschaft zur Verbreitung guter und wohlfeiler Bücher."

Stuttgart, 1846.

Druck und Verlag von Scheible, Rieger & Sattler.

(Preis pro Theil 18 kr. oder 6 Ngr.)

PATTON'S LIBRARY
University of MICHIGAN

Die landwirthschaftliche Technologie.

Mit einer Menge von Abbildungen.

Von einem Vereine praktischer Landwirthe Frankreichs;

dirigirt von

Dr. Alexander Biria.

Aus dem Französischen übersetzt

von

Theodor Mögling,

K. würt. Oekonomierath und Lehrer am landwirthschaftlichen Institut zu Hohenheim.

Siebenter Theil.

Stuttgart:

Druck und Verlag von Scheible, Rieger & Sattler.

1846.

Vierter Abschnitt.

Einrichtung einer neuen Fabrik.

Die Gesammtansicht zeigt weiter unten die allgemeinen Einrichtungen einer der jüngst zu Meinn erstandenen Fabriken.

Zu ebener Erde sieht man in A den Waschapparat, der durch eine Dampfmaschine in Bewegung gesetzt und gebraucht wird, wenn die eingebrachten Runkelrüben noch zu viel Erdtheilchen an sich haben; in A' ladet ein Mann die Schapfen eines Paternosterwerkes A' B, das ebenfalls durch Dampf in Bewegung gesetzt wird; in C leitet ein Kind die Runkelrüben, welche auf die abschüssige Fläche fallen, in die Schubfächer der Reibmaschine; ein Mann D ist ununterbrochen beschäftigt, mit den Händen abwechselnd die beiden Krücken gegen die Reibmaschine zu drücken; zwischen die Krücken und die Reibmaschine fallen die Runkelrüben. Ein Gehülfe nimmt mit der Schaufel den Brei unter der Reibmaschine und schüttet ihn in den auf eine Hürde gebreiteten Sack. Diese ruht selber auf Stützen, welche den Saft auf einen vertieften, mit Kupfer ausgeschlagenen Tisch ausfließen lassen; eine Frau E plattet und ebnet mit einer Walze (regelmäßig 12 oder 15 Linien) die Säcke.

Jede auf diese Art überzogene Hürde wird unter eine der hydraulischen Pressen F gebracht, die man füllt, während die drei andern pressen.

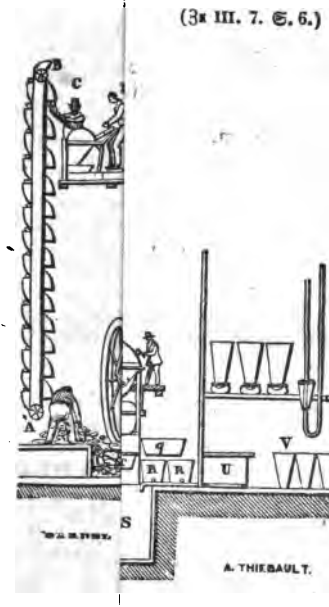
Die Preßrückstände werden an Viehhalter um einen Preis verkauft, welcher ein abermaliges Auspressen des Saftes entbehrlich macht. Mit den

von uns angegebenen Mitteln erhält man auf diese Art 70 bis 72 Theile Saft von 100 Theilen Runkelrüben.

Der Saft läuft geradezu in jenen der vier Defekationskessel, welcher leer ist, ein Mann überwacht mit der oben angegebenen Sorgfalt jede Operation, er läßt den geklärten Saft durch den Hahn gg' ab; die ersten noch trüben Portionen fließen durch eine Rinne H in ein Seiheuch; sobald die Flüssigkeit klar fließt, leitet man sie in den Kanal H', von wo sie sich in das Reservoir J begibt. Dieses versorgt eine Reihe Dumont'scher Filter K mittelst der schwimmenden Hahnen. Diese Filter versorgen das Reservoir L, welches von Derosne und Cail construirt worden ist; das Kamin N entzieht die Dämpfe und befreit das Arbeitslokal von ihnen. Der Saft zeigt, wenn er kalt geworden, 7 Gr., und nur 4, 5 nach der Klärung und ersten Filtration; wenn er an den Boden der Schlangenröhre angekommen, zeigt er 9 bis 10 Gr. * Er fließt in das Reservoir O, von wo der Arbeiter, welcher über den Kessel P die Aufsicht hat, ihn nach Belieben einsaugen läßt, um ihn bis auf 25 Gr. zu concentriren. Wir haben das Ineinandergreifen der verschiedenen Theile dieses mit luftleerem Raume arbeitenden Kessels angegeben; wir haben aber noch einen kleinen Zusatz zu beschreiben, welcher die Untersuchung des Concentrationsgrades der Flüssigkeit erleichtert. Man sieht aus Fig. 325, daß er aus einer geschlossenen Röhre von Kupfer besteht, deren oberer Theil, sobald man einen Hahn öffnet, mit dem obern Aufsatz des Kessels communiciren kann. Oeffnet man dann einen zweiten Hahn, so fließt die Flüssigkeit aus dem Kessel in die Röhre. Schließt man alsdann die beiden Hähne,

* Der Saft setzt in den Röhren kalkhaltige Salze ab, die man durch tägliches Bürsten der metallischen Flächen wegschaffen muß, sonst würde die Verdunstung sehr langsam vor sich gehen.

(Zu III. 7. S. 6.)



so wird der letztere die Röhre noch mehr mit der äußern Luft in Verbindung setzen, es bleibt also nur ein unterer Hahn zu öffnen, um die aus dem Kessel abgezogene Flüssigkeit in einem Probegefäß aufzufangen, dann den Grad zu beobachten, indem man einen Areometer eintaucht.

Ist die Flüssigkeit auf 25 Gr. eingekocht, so läßt man sie mit dem oben angezeigten Mitteln aus dem Kessel ab, dann läßt man sie in das Reservoir Q der beiden Dumoyt'schen Filter fließen, wenn sie aus diesen herauskommt, fließt sie in das Reservoir S, wo man sie am Ende des Tages wieder herausnimmt, um das Einkochen in dem Kessel P zu beendigen. Die in das Reservoir abgelassene eingekochte Flüssigkeit bringt man in das Kühlgefäß U, von wo sie in die Formen V kommt. Der Dampfkessel Y setzt die Maschine X, welche mit dem Waschapparate, dem Paternosterwerk, der Reibmaschine, den Pressen in Verbindung steht, in Bewegung, und ein zweiter Kessel Y' liefert sämmtlichen Dampf, den man für die Kessel braucht.

Fünfter Abschnitt.

Untersuchung der Runkelrüben und ihre Behandlung.

Seit mehren Jahren fabrizirte man den Runkelrübenzucker in Frankreich im Großen, dennoch war man mit den chemischen Bestandtheilen der Runkelrüben noch ganz unbekannt. Man wußte noch nichts Positives über die Substanzen ihrer verschiedenen Varietäten. Dies bestimmte mich auf eine Untersuchung dieses Gegenstandes einzugehen, und hier folgen die Resultate:

Alle in den Runkelrüben enthaltenen Grundstoffe wechseln nach Verhältniß ihrer Varietäten, des Bodens, der Jahreszeit, der Sorgfalt, welche man

auf ihren Anbau verwendete u. s. w. So fand ich in einem mit Pariser Koth gedüngten Acker Runkelrüben, welche eine gleiche Quantität Zucker und Salpetersäure gaben, während im Allgemeinen der Zuckergehalt mindestens 20mal beträchtlicher als der der Salpetersäure ist. Zuweilen entdeckt man nur mit Mühe Spuren von diesen Salzen. Uebrigens rangiren gewöhnlich die Substanzen der Runkelrübe, mit Rücksicht auf ihren stärksten Gehalt in folgender Ordnung: 1) Wasser (85 bis 90 Hunderttheil); 2) krystallisationsfähiger Zucker, identisch mit jenem des Rohrzuckers (von 11 bis 6 Proc.); 3) nicht krystallisationsfähiger Zucker. Meine Erfahrungen, welche Pelouze bestätigte, haben bewiesen, daß dieser Zucker in der Runkelrübe nicht zum Voraus vorhanden ist, sondern das Resultat einer Veränderung des krystallisationsfähigen Zuckers ist; 4) Eiweiß, das durch die Hitze gerinnt ꝛc.; 5) Pectin;* 6) holzichte Stoffe in starken Fasern und in außerordentlich kleinen Saftbläschen; 7) stickstoffhaltige Substanz, die in Alkohol auflöslich; 8) eine braun färbende Materie, zuweilen auch roth oder gelb; 9) aromatische Substanz, die einen der Vanille ähnlichen Geruch ausdustet; 10) fette Materien, die eine bei 10 Gr. flüssig, die andere bei dieser Temperatur noch consistent; 11) apfelsaures Kali, Ammoniak und Kalk; 12) chlorhaltiges Kali; 13) schwefelsaures Kali und schwefelsaurer Kalk; 14) kohlensaurer Kalk; 15) phosphorsaurer Kalk; 16) Chlorophyll. Diese Substanz findet sich in dem übrigen Zellengewebe unter der Epidermis und nur in jenen Theilen

* Diese gallertartige Substanz kann ein consistentes Gelée mit 100mal soviel Gewicht Wasser geben. Ich habe in der philomatischen Gesellschaft am 17. April 1824 in einer Abhandlung seine charakteristischen Eigenthümlichkeiten entwickelt.

der Wurzel, welche aus der Erde herausragen; 17) eigenthümliches Oel, Urstoff des flüchtigen Geruches der Runkelrübe, theilweise im Wasser auflösbar, welchem es seinen starken Geruch und unangenehmen Geschmack mittheilt; 18) Kieselerde, Schwefel u. s. w.

Das trockene Fleisch der Runkelrübe läßt, wenn diese Pflanze in Asche verwandelt worden, ein Residuum von 0,05 bis 0,07 ihres Gewichts, ein gräuliches Weiß, zurück, welches ausgelaugt, in Salz 0,5 bis 0,6 des Gewichts der Asche gibt, weiß und reich an kohlensaurer Pottasche ist, und 0,68 bis 0,72 Schwefelsäure bei 66 Gr. zur vollständigen Sättigung verlangt. Die ungleichen Resultate, die ich erhielt, rühren von den verschiedenen Varietäten und den ungleichen Bodenverhältnissen her.

Die Runkelrübe besteht im Mittelpunkt aus einem Ring harter, länglichter Fasern, welche ein doppeltes Bündel fasriger, schneckenartig gewundener Gefäße bilden, an welche sich die Gefäße der kleinern Wurzeln anschließen. Dieses Bündel nimmt die divergirenden Kanäle auf, es hat eine dichte, spindelförmige Hülle von einer fleischigen Substanz, die aus einer Menge von Saftbläschen besteht, die reichlich gefüllt sind. Auf diese Schichte folgen abwechselnd eine Hülle fasriger Gefäße und eine excentrische fleischige Schichte, gewöhnlich vier von den erstern, wovon zwei schneckenartig gewunden, und drei von den zweiten, dann kommen drei faserige Häute, zusehends gefärbter, endlich die letzte, sehr dünne Haut, von gräulicher Farbe, welche die Epidermis der Runkelrübe bildet.

Der in den faserigen Gefäßen enthaltene Saft ist farblos, hat einen schwachen süßlichen Geschmack und enthält nur sehr schwache Portionen von den Substanzen, welche in den andern Theilen der Wurzel eingeschlossen sind.

Die Runkelrüben zeigen nahe an ihrer Spitze eine Art Honigzelle, die mit einer halb durchsichtigen zelligen Masse gefüllt ist, welche in der Textur vom übrigen Theil der Wurzel durch die gänzliche Abwesenheit faseriger Gefäße und grober Fasern sich unterscheidet, deren chemische Composition insbesondere durch den Mangel an Zucker und eine stärkere Portion Salz ihre Verschiedenheit kund gibt. Durch diese Composition nähert sie sich den Stielen der Blätter an ihrem Ursprung. Man muß daher beim Reinigen der Rüben diese Zelle mit der holzigen Spitze vom Kopfe der Rüben scheiden.

Versuche, die man mit verschiedenen gleichzeitig gesäeten und gleichzeitig geernteten Sorten Runkelrüben in demselben Jahre und auf demselben Boden machte, haben in Beziehung auf ihren Gehalt an krystallisirbarem Zucker, den man erhielt, die verschiedensten Resultate ergeben, d. h. von 0,05 bis 0,09. Doch haben sie ganz deutlich dieselbe Ordnung in Beziehung auf ihren Zuckergehalt eingehalten:

1) Weiße Runkelrübe (beta alba), diese enthält die dicksten holzigen Fasern, das meiste Pectin und ist zugleich das härteste. Sie liefert nur einen braun gefärbten Saft.

2) Gelbe Runkelrübe (lutea major), vom Castelnaudary-Samen.*

3) Rothe Runkelrübe (rubra romana), vom Castelnaudary-Samen.

Dann folgen die ordinären gelben und rothen Runkelrüben, zuletzt die dürftige (beta silvestris).

Die Dicke des Saftes aller dieser Runkelrüben ist um so geringer, als der Zuckergehalt minder beträchtlich ist. Sie nimmt in den dem Kopfe benach-

* Frühere Erfahrungen mit Runkelrüben, die unter gleichen Umständen angebaut wurden, zeigten mir, daß man zwischen diese beiden Abarten die weiße Rübe mit rosenfarbiger Haut (Abart der erstern), dann die gestreifte setzen kann.

harten Theilen mehr und mehr ab. Die Dicke des aus diesen Theilen abgezogenen Saftes ist ebenfalls geringer; endlich sind die Dicke und der Zuckergehalt noch geringer, wenn der obere Theil, der aus der Erde hervorragt, dem Lichte ausgesezt war, und eine dunkelgrüne Farbe angenommen hat. Daraus kann man schließen, daß die Dicke des Saftes — wenn alle übrigen Verhältnisse gleich sind — ein Anzeichen des relativen Reichthums an Zucker sei, und daß man die Runkelrüben, welche etwas aus dem Bodem herausstehen, mit Erde bedecken müsse, damit sie an ihrem Zuckergehalt nichts verlieren.

Da man nun die Stoffe kennt, welche man unmittelbar aus den Runkelrüben erhält, so wird man, wenn man das von den Runkelrübenzuckerfabrikanten beobachtete Verfahren erklären will, folgende Bemerkungen machen. Nach dem analogen Verfahren mit dem Kolonialzucker sondert der, in dem Moment, wo der Runkelrübensaft dem Siedepunkt nahe ist, dem Saft zugesezte Kalk die Gallerte, gallertsauren Kalk bildend, und durch die Hize einen Theil des Eiweißes als sehr starken Schaum ab; der kleesaure, phosphorsaure und apfelsaure Kalk, die Kieselerde und einige erdige Substanzen werden in den Schaum, den die Gallerte und das Eiweiß bilden, mit hineingezogen, die Flüssigkeit behält Eiweiß, einen Ueberschuß an Kalk und an Pottasche, welche aus der Zersetzung der apfelsauren Pottasche entsteht, zurück. Die Thierkohle, welche man dem abgeklärten Saft beimischt, entfernt den Kalk, es bleibt etwas ungebundene Pottasche zurück, welche während der Verdunstung den Zucker verändert und einen Theil desselben zur Krystallisation unfähig macht, ebenso etwas Eiweiß, welches, indem es sich verändert, dem Syrup, dem Zucker und der Melasse einen üblen Geschmack mittheilt. Ein Theil des apfelsauren Kalks, die auflösbaren Salze und die

andern nicht ausgeschiedenen Substanzen bleiben in der Melasse zurück.

Einige Fabrikanten haben die Gewohnheit, eine kleine Quantität Schwefelsäure nach der Klärung zuzusetzen, sie sättigen auf diese Art den Kalk und die Pottasche, aber auch ein sehr geringer Ueberschuß dieser Säure würde einer großen Quantität Zucker seine Krystallisationsfähigkeit nehmen. Von dieser Methode ist man daher längst abgekommen.

Wir schließen diesen Artikel mit einigen Details über das Decken des Zuckers; es ist dies eine Art Raffinage, welche heutzutage fast in allen Runkelrübenzuckerfabriken angetroffen wird, und geben zuletzt eine Berechnung der Kosten des Rohzuckers einiger Fabriken Frankreichs.

Sechster Abschnitt.

Das Decken mit Klärsel.

Klärsiren nennt man die Reinigung des Zuckers mit sehr stark gesättigter Zuckerauflösung, welche durch den Zucker filtrirt, bei der Temperatur, bei welcher man sonst arbeitet. Diese, unfähig, den Zucker aufzulösen, treibt vielmehr den gefärbten Syrup, welcher die Zuckerkrystalle an der Oberfläche beschmutzt, ab und setzt sich selbst in den Zwischenräumen an, läuft dann selbst auch ab und entfärbt den Zucker.

Die wesentlichen Bedingungen eines guten Erfolges sind: 1) daß die Klärsel mit krystallisationsfähigem Zucker reichlich gesättigt sei, damit bei dem Filtriren nicht zu viel Zucker sich auflöse; 2) daß das Klärsel ebenso dick sei, wie der zu vertreibende Syrup. Zu dickes Klärsel würde schlecht fließen, mehr verdünnt würde es den Syrup oder den an den Krystallen klebenden Zuckersyrup nicht vertreiben.

Man nimmt daher zur Bereitung des Klärsels solchen Zucker, der viel reiner ist, als der der Reinigung bedürftige Zucker es an sich selbst schon sein mag; denn der mit krystallisationsfähigem Zucker gesättigte Syrup ist um so dicker und klebriger, je mehr er außerdem nicht krystallisationsfähigen Zucker und andere auflösbare Substanzen enthält; 3) daß die Krystallisation in den Formen regelmäßig vor sich gegangen, und die Krystalle nicht zu gedrängt sind, das Krystallisiren muß in demselben Gefäß angefangen und geendet haben; 4) daß die Temperatur an dem Orte, wo die Reinigung vorgenommen wird, nicht zu sehr wechsle und mindestens auf 15 Gr. stehe.

Man verfährt auf folgende Art:

1) Der zuerst krystallisirende Rohzucker ist vollkommen krystallisirt nach Verlauf von 15 oder 20 Stunden. Sodann kratzt man die glatte Schichte an der Oberfläche, welche jede Basis der Brode bedeckt, mit einem Streichholze ab, und macht die Oberfläche ganz eben.

Dieses Abschabsel und der Zucker, der wegen seines Syrupgehaltes noch teigig ist, benützt man zu Anfertigung von Klärsel, das bei 28 bis 30 Gr. kochend durch ein Dümont'sches Filter filtrirt wird.

Man gießt 3 Kil. von diesem Klärsel zu gleicher Zeit auf jede Form, aus welcher die Melasse ausgelaufen und die 35 Kilogr. krystallisirten Zucker enthält, wenn die eingekochte Flüssigkeit, die man hinein goß, 56 bis 60 Kilogr. wog. Diese Zugabe wird jedesmal nach 12 Stunden, im Ganzen 3mal wiederholt, und man läßt sie 3 oder 4 Tage ablaufen. Hernach kann der Zucker ins Faß kommen, er ist trockener und der Veränderung nicht so leicht ausgesetzt, wie der gewöhnliche Rohzucker.

2) Der Zucker, der nach dem zweiten Einkochen krystallisirte, wird auf gleiche Weise behandelt. Das

Klärsel muß noch dichter sein, es muß 33 bis 35,5 Gr. siedend oder 37 bis 37,5 Gr. kalt halten. Es wird mit gewöhnlichem Zucker bereitet, dessen Auflösung auf oben beschriebene Weise filtrirt und eingekocht wird.

Würde man raffinirten Zucker mit Klärsel behandeln, so müßte man Syrup von fast ganz reinem Zucker anwenden, welcher gesättigt, nur 33 Gr. im kalten Zustande haben würde. Dies ist auch wirklich beinahe der Grad des mit raffinirtem Zucker bedeckten Syrups.

Siebenter Abschnitt.

Wiederbelebung der Thierkohle.

Alle Versuche, der Thierkohle ihre entfärbende Kraft wieder zu geben, waren lange unfruchtbar geblieben, weil man bei Anwendung dieses in seinen Staub aufgelösten Mittels demselben Blut beimischte, um es von der Flüssigkeit abzusondern; diese Substanz gab eine glänzende aber unthätige Kohle, welche einen Theil der entfärbenden Kohle einhüllte.

Seitdem der größte Theil der Thierkohlen in Körnerform in Dumont'schen Filtern angewendet wird, findet sich dieser Uebelstand nicht mehr, und mehre Calcinationsapparate haben es dahin gebracht, daß man sehr lange nacheinander dieselbe Kohle benützen kann.

Die gewöhnlich dazu gebrauchten Apparate bestanden aus Cylindern von 4 bis 8 Zoll Durchmesser, welche in ähnlichen Oefen, wie man sie zu der Fabrikation der frischen Thierkohle baut, rothglühend gemacht werden.

Kürzlich hat aber Derosne in der Meluner Runkelrübenzuckerfabrik ein durch Einfachheit und Kürze

sich empfehlendes Verfahren vorgenommen, er trocknete und glühte die in Wasser gewaschene Kohle * in freier Luft auf gußeisernen Platten.

Fig. 326 gibt den Längendurchschnitt eines Apparates, wodurch man eine genügende Idee bekommen kann. Man sieht, daß der Herd A die gußeiserne Platte BC, auf welcher geglüht wird, unmittelbar heizt; diese Operation wird durch die ununterbrochene Thätigkeit einer Krücke sehr erleichtert, und wenn der mit dieser Arbeit Beauftragte sieht, daß alle Theile sich kirschroth färben, schafft er alle Kohlen von der Platte weg, und bringt auf diese die in der Nähe auf der Platte CD befindliche Kohle, welche daselbst einstweilen erwärmt und getrocknet würde; dieser letztere Theil des Ofens wird durch die abgängige Hitze des Ofens A geheizt, welche von da bis zum Kamin E abzieht. Man schüttet übrigens an dem Ende D die feuchteste Kohle wieder auf, damit, wenn sie nach und nach der heißesten Platte BC, wo das Ausglühen vollendet wird, sich wieder nähert, sie dadurch vorbereitet ist, daß sie die Hitze,

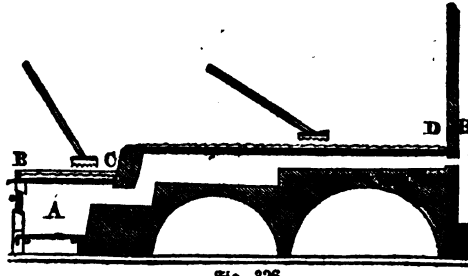


Fig. 326.

* Eine vorherige Waschung mit verdünnter Salzsäure verbessert die Kohle, weil dies Verfahren den größten Theil, der auf der Oberfläche lagernden kalkhaltigen Salze wegschafft.

welche mit dem Rauche abzieht, so viel als möglich für sich benützt.

Je nachdem die Partien gehörig ausgeglüht, noch heiß, in Haufen gebracht sind, schüttelt man sie auf einem metallenen Siebe kräftig, damit die feinsten Theilchen, welche die meisten an der Oberfläche sich ansetzenden fremden Bestandtheile enthalten, sich ablösen.

Ein ähnlicher Apparat, bei welchem die Arbeit ununterbrochen vor sich geht, ist der von Payen, Bourlier und Gebrüder Pluvinet, die Fig. 327 stellt ihn vor.

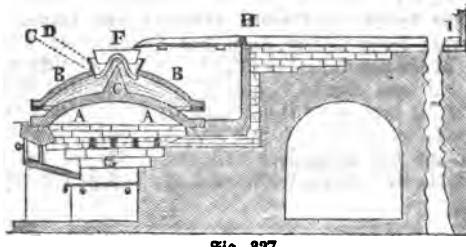


Fig. 327.

Er besteht aus zwei converen gußeisernen Scheiben A und B, die untere unbewegliche hat in der Mitte eine knopf- oder warzenartige Erhöhung C, welche eine Art Sattel D trägt, und ihn mittelst einer Schraube mehr oder weniger in der Höhe hält, die obere Platte sitzt auf der Warze, sie hat übrigens eine Oeffnung in der Mitte von 4 bis 5 Zoll Durchmesser, an welche ein kreisförmiger Leistenrand befestigt ist. In diesen letztern wird die Dille eines kurzen Trichters F eingebracht.

Durch einen Herd G wird die untere Scheibe roth glühend gemacht, und der Rauch läßt einen

Theil der Hitze nicht unbenützt abziehen, weil er auf der folgenden Platte HI die gedörrte Thierkohle, welche gewaschen ist, trocknet, und sie wie oben gesagt, vorbereitet.

Die ausgeglühte Kohle fällt von selbst durch die langsame, kreisende Bewegung, welche eine der Scheiben durch die Centrifugalkraft erhält, auf den Boden, um den Ofen herum, oder sammelt sich in einen Ablöschbehälter, der rund um den Ofen herumgeht. Auf diese Art kann das Glühen leicht geregelt werden.

Achter Abschnitt.

Die Kosten der Runkelrübenzucker-Fabrikation.

Wir geben hier den Auszug aus einer der von den Runkelrübenzuckerfabrikanten vorgelegten Rechnungen, die von der Gesellschaft zur Beförderung der Gewerbe (Dec. 1831) Medaillen erhielten.

Hier folgen die Resultate der Verarbeitung von 500,000 Kil. Runkelrüben, wie wir sie von Herrn Dardant-Majamboft, Fabrikanten zu Limoges, bekommen haben.

Ausgaben.

	Fr.
Runkelrüben 500,000 Kil. à 16 Fr.	8000
In dieser Fabrik verarbeitet man täglich 5500 bis 6000 Kil. Die ganze Campagne dauert 91 Tage.	
Handarbeit. Man beschäftigt 18 Mann à 1 Fr., 5 Frauen à 30 Cent., 4 Kinder à 25 Cent. zusammen 22 Fr. und ungefähr 6 Fr. für Nachtwachen an einen Theil der Arbeiter zu verausgaben, im Ganzen 28 Fr. per Tag oder in 91 Tagen	2548
Brennmaterial. Es handelt sich um die Concentration von 39 Hektoliter Saft bis	

zum Krystallisationspunkt, d. h. von 5 Gr. auf 40 Gr. R. Man kann 100 Kil. trocknen Holzes auf 3 Hektol. Saft, also 1300 Kil. trockenen Holzes täglich rechnen. Der Kubikmeter wiegt 487 Kil. ungefähr, und kostet die Fabrik 6 Fr. 50 Cent., also müßte man $2^2/_8$ Meter täglich haben. Da es aber nicht immer sehr trocken ist, so muß der Bedarf zu 4 Meter täglich angenommen werden und wenn man das öftere Einkochen mitrechnet, muß man 26 Fr. täglich rechnen, also in 91 Tagen 2366

Thierkohle, ungefähr 100 Kil. täglich à 38 Fr. $^1/_3$ frische, $^2/_3$ wiederbelebte . . . 2368

Ochsen 18, deren Fütterungskosten 18 Fr. täglich, also während der ganzen Zeit der Campagne 1638

Kleinere Ausgaben für Kalk, Blut, Unterhaltung der Hürden und Tröge, Beleuchtung u. s. w. 881

Interessen des Anlagekapitals und der Unterhaltungskosten. Es stecken darin 20,000 Fr. während 6 Monat zu 5 Proc. . . . 500

Unterhaltung und Interessen des Mobiliars 10 Proc. 3600

Direktor. Da der Chef dieses Geschäft allein versieht, so ist dieser Artikel hier nicht verzeichnet.

Für Magazinirung, Transport in die Fabrik 900

Für Miethe der Gebäude u. s. w. . . . 600

23,401

Ertrag.

Dardant behauptet, daß er stets 5½ Kil. Zucker von 100 Kil. Wurzeln erhalten habe, da man in der Regel aber nur 5 Proc. erhält, so nehmen wir nur 25,000 Kil. auf 500,000 Runkelrüben an, wovon

18,000 Kil. à 1 Fr. 50 Cent. wegen ihrer ausgezeichneten Qualität	27,000 Fr.
und 7000 Kil. à 1 Fr. von zweiter Sorte	7,000 „
125,000 Kil. consumirter Preßrückstände auf dem Gute geschätzt zu 16 Fr. die 1000 Kil.	2,000 „
Verkauf der Melasse und sonstiger Abfälle	1,800 „
	37,800 Fr.
davon den Kostenbetrag abgezogen .	23,401 „
so bleibt reines Einkommen	14,399 Fr.

Wollte man auch nur zu 1 Fr. den Preis des ganzen Quantums Zucker rechnen, so würde die Einnahme immer noch 5000 Fr. sein, und rechnet man die nöthigen Nebennutzungen, wie das Brennen der Melasse, die Fabrikation des Cider und die Bereitung von Kartoffelstärkemehl, wie Majamboft in seiner Fabrik gethan, hinzu, so wäre es nicht schwer, einen Ueberschuß der Einnahme von 3500 Fr. selbst bei ungünstigen Verhältnissen, zu erzielen.

Nehmen wir anstatt dieser Angaben jene der nördlichen Departements, so würden sich noch größere Vortheile ergeben. Wirklich kommen dort die Runkelrüben à 14 Fr. * zustehen, was bei 500,000 Kil. den Preis nur auf 7000 stellt. Rechnet man noch für alle Kosten 15,400 hinzu, so beträgt die Gesammtausgabe 22,400 Fr. Davon Preßrückstände und Zuckersyrup abgezogen mit 3800 Fr., bleibt

* Pacht eines Hektars	60 Fr.
2 Pflugarbeiten, 2 Eggenarbeiten	120 „
Aussaat 6, Same 10	16 „
Dreimal Jäten und Hacken	36 „
Ausnehmen der Rüben, Transport	45 „
Mist, zur Hälfte für Cerealien	100 „
Verbesserung durch den Anbau	43 „
also kosten 30,000 Kil.	420 Fr.
oder 1000 Kil. 14 Fr.	

18,600 Fr. und erhält man zu 5 Proc. 25,000 Kil., welche 18,600 Fr. kosten, so sieht man, daß 100 Kil. 74 Fr., 40 Cent. kosten würden; à 6 Proc. würden 30,000 Kil. 18,600 Fr. kosten, folglich 100 Kil. 62 Fr.; à 7 Proc. 35,000 Kil. 18,600 Fr. gibt ein Resultat von 53 Fr. auf 100 Kil.

Der Commission von Havre zufolge, würde man zu ziemlich gleichen Resultaten gelangen, wenn man auf 1000 Kilogr. Runkelrüben den Ankaufs- oder Produktionspreis zu 14 Fr., die Verarbeitungskosten auf 20 Fr. Tara und Escompte auf 4 Fr.; die Totalsumme auf 38 Fr. berechnet; wenn man einen Reinertrag von 6 Proc. annimmt, so sieht man, daß wenn 60 Kilogr. 38 Fr. kosten, 100 Kilogr. 63 Fr. 34 Cent. kosten würden, oder wenn bei 7 Proc. 70 Kilogr. 30 Fr. kosten, folglich 100 Kilogr. 54 Fr. kosten würden.

Aber die größten Vortheile, auf die man in allen Fällen sicher rechnen könnte, wollte man die Runkelrübenzuckerfabrikation ins Große betreiben, sind: 1) ein Terrain von vier oder fünfmal größerm Umfange als zur jährlichen Erzeugung von Runkelrüben erforderlich ist, zu reinigen und umzugraben; 2) die Masse des Düngers durch die Fabrikabfälle zu vermehren, was eine zweite Verbesserung der Fruchtbarkeit des Bodens ist; 3) in den Gegenden, welche keine produktive Industrie haben, solche herzustellen; 4) endlich den Viehstand zu vermehren, den man arbeiten lassen und mästen kann, wodurch dann mit der Düngervermehrung auch die Fruchtbarkeit des Bodens stufenweise zunimmt. Dadurch wird der Werth des Grundbesitzes und der Wohlstand der Arbeiter vermehrt. Doch ist es billig, daß wir hier erinnern, daß kostspielige Verbesserungen an Verdunstungsapparaten, Pressen, Reibmaschinen ꝛc. bis jetzt einen großen Theil der Revenuen aufgezehrt haben.

Schon im letzten Jahre hat die Runkelrübenzuckerfabrikation in Frankreich 20 Millionen Kilogr. Rohzucker producirt, d. h. mehr als ein Fünftheil des Verbrauchs. Alles verspricht daher, daß man durch Hinzukommen 50 neuer Fabriken heuer 30 Millionen Kilogr. erhalten wird, daß endlich der Verbrauch in dem Verhältniß zunehmen wird, als die Preise fallen. Was den Bedarf überhaupt anbetrifft, so beträgt er, obgleich er im Jahre 1815 sich nicht höher als auf 17 Millionen Kilogr. belief, heuer schon 94,680,000 Kilogr.

Sechszehntes Kapitel.

Die Zubereitung der Gespinnstpflanzen und ihre Verarbeitung zu Faden und Geweben.

Wir haben schon zu Anfang des zweiten Buchs den Anbau und die Ernte der Gespinnstpflanze ausführlich abgehandelt, hier wollen wir uns demnach jetzt nur mit deren Verarbeitung zu gehecheltem Flachs oder Hanf, um daraus Seile und Fäden von jeglicher Feinheit und Gewebe, vom feinsten Batist bis zu dem gröbsten Packtuche zu machen, abgeben.

Mehre Operationen werden erfordert, bis man aus dem faserigen Theil dieser Gespinnstpflanze Flachs oder Hanf und Fäden und Gewebe erhält. Diese Operationen sind: das Rösten, Brechen, Hecheln, Spinnen und Weben. Wir werden alle diese Verrichtungen nach einander beschreiben, indem wir den Flachs und Hanf als die natürlichen Erzeugnisse unserer Agricultur zum Beispiel auswählen.

Erſter Abſchnitt.

Die Bereitung des Flachſes.

§. 1. Das Röſten des Flachſes.

Dieſe Arbeit wird noch in den meiſten Orten unvollkommen ausgeführt, indem ſie bloß nach altem Schlendrian ausgeführt wird. Oft verliert ein ſehr ſchöner Flachs durch ſchlechtes Röſten ſeinen Werth vollkommen, und kann nur noch zur Anfertigung grober Leinwand gebraucht werden.

Der Stengel des Flachſes beſteht 1) aus einer Epidermis, welche viel Gummiartiges hat und wie ein Firniß ſich auf ſeiner Oberfläche ausbreitet; 2) aus einer Schichte von ſpinnbaren Faſern, die durch eine Subſtanz gleicher Natur wie die Epidermis, angeleimt ſind; 3) aus einer vegetabiliſchen zerbrechlichen Holzfaſer, die den innern Theil oder die Maſſe des Stengels bildet.

Der Zweck des Röſtens iſt, durch Gährung den gummi- oder harzartigen Firniß, welcher die Flachsſtengel bedeckt, die Materie, welche an den ſpinnbaren Faſern klebt, aufzulöſen, und die Faſern vom Holze und von einander zu trennen, um ſie zu gehecheltem Flachs oder Hanf zu verarbeiten.

Das Röſten iſt eine durchaus chemiſche Verrichtung, ſie beſteht hauptſächlich darin, daß man den Flachs dem Thau und dem Regen ausſetzt, oder ihn in Gräben verſenkt, die mit Waſſer angefüllt ſind. Bei dieſem letzteren Verfahren insbeſondere laſſen ſich die bei dieſem Prozeſſe auftretenden Erſcheinungen leicht verfolgen: zuerſt fängt das Waſſer an, ſich zu trüben; zweitens ſteigen Luftbläschen auf, welche dieſelben Erſcheinungen darbieten, wie das kohlenſaure Gas; drittens färbt ſich das Waſſer; viertens bekommt es die Eigenſchaft, ſäuerlich zu

reagiren und Lackmuspapier zu röthen; fünftens verschwindet die Säure, und abermals steigen Luftbläschen auf, die einen sehr starken cadaverartigen Geruch verbreiten, und mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht, sich entzünden, sobald ein brennbarer Körper ihnen nahe kommt; sechstens reagirt endlich das Wasser wieder alkalisch und stellt die blaue Farbe des durch die Säuren gerötheten Papiers wieder her, und zeigt offenbare Spuren von ungebundenem Alkali von ammoniakalischer Natur. Also gibt es drei Gährungsperioden: die unmerkliche, säuerliche und stinkende oder alkalische.

Bei dem heutigen Stand unserer Kenntnisse über die chemischen Erscheinungen, welche beim Rösten vorkommen, läßt sich eine theoretische Erklärung dieser Operation noch nicht gut wagen; es ist also besser, wir folgen den Resultaten, welche die Erfahrung an die Hand gibt, und folgen den Lehren einer aufgeklärten Praxis. Wir werden es bei Folgendem wenigstens so halten.

Bevor man sich zum Rösten des Flachses anschickt, hat man die Beschaffenheit des zu bearbeitenden Flachses in Betracht zu ziehen. Seine Stengel müssen folgende Eigenschaften haben:

1) Der Flachs muß bei trockenem Wetter gerauft und eingebracht worden sein, sonst bekömmt er Flecken, die selbst die Bleiche nicht wieder herausbringt.

2) Alle Stengel müssen eine Farbe haben, sonst ist der Flachs beim Rösten schwer zu behandeln, und bekommt Flecken, die nicht so leicht wegzubringen sind.

3) Der Flachs muß reif sein, wenn er ausgerauft werden soll, d. h. wie man in Flandern annimmt, wenn er nicht mehr blüht, wenn die Samenkapseln sich geschlossen haben, und der Stengel an seinem untern Ende gelb geworden ist.

4) Alle Stengel müssen gleich reif sein. Eine

Verschiedenheit würde Ungleichheiten beim Röſten, Bleichen und Färben zur Folge haben. Will man eine feine Leinwand erzielen, ſo muß man, wenn ſich Ungleichheiten zeigen, zuvor ſortiren, und nur die von gleicher Reife zuſammen verarbeiten.

5) Die Stengel müſſen gerade ſein, keine Schmarotzer- oder Schlingpflanzen dürfen ſich unter ihnen zeigen, ſie müſſen ganz ſein, denn reißt der Stengel, ſo ſchadet dies der Qualität des gehechelten Flachſes.

6) Die Stengel müſſen in Länge und Dicke ganz gleich ſein, wenn man ein gleichförmiges Röſten erzielen will, da die längſten und ſtärkſten einen längern Aufenthalt in der Röſtegrube und auf der Wieſe erfordern als die kurzen, ſo könnten die letztern leicht in Fäulniß übergehen, wenn ſie ebenſo lange daſelbſt verweilen ſollten.

Vorausgeſetzt, daß alle dieſe Erforderniſſe berückſichtigt worden ſind, kann zum Röſten geſchritten werden. Dies geſchieht zwar auf vielfache Art, die bekannteſten und verbreiteſten Methoden ſind aber 1) die Thauröſte und 2) die Waſſerröſte.

A. Die Thauröſte.

Die Thauröſte beſteht darin, daß man den Flachs mehre Wochen auf einem Felde den Einwirkungen des Thaues, Regens, der Luft und der Sonne ausſetzt. Dieſe Methode wird in der Normandie, Anjou, Languedoc, und außer Frankreich in Böhmen, Mähren, Würtemberg, den Alpen ꝛc. angewendet.

Um den Flachs der Einwirkung des Thaues auszuſetzen, breitet man ihn in dünnen Schichten auf eine gemähte Wieſe hin. Hier wird er den atmoſphäriſchen Einflüſſen preisgegeben; nur wendet man ihn um, wenn es geregnet hat, bis endlich ſeine Innenſeite hinreichend geröſtet iſt, was man daran erkennt, daß die Stengel ihre Elaſticität verloren

haben, ſich bröckeln und die faſerige Schichte ſich leicht ablöst. Jetzt wendet man ihn um, damit er auch von der andern Seite röſte, bis die unmerkliche Gährung und die Zerſetzung der Stoffe, welche die Baſtfaſern bedecken, auch auf dieſer Seite das Ablöſen der Faſer vom Holz erleichtern. Dieſe Operation dauret bei günſtiger Witterung 3 bis 5 Wochen, wenn es aber trocken und kalt iſt, 6 bis 9 Wochen. Hat der Flachs das gehörige Ausſehen erlangt, ſo wird der erſte ſchöne und trockene Tag dazu benützt, kleine Flachsbündel zu machen, die man in eine luftige Scheuer ſchafft, wo man ſie liegen läßt, bis ſie gebrochen werden.

Die Thauröſte wird nicht in allen Ländern auf gleiche Weiſe behandelt, wir halten es aber für unnütz, alle die verſchiedenen Methoden hier aufzuzählen. Uebrigens iſt die Mehrzahl derſelben im landwirthſchaftlichen Inſtitut zu Hohenheim 4 Jahre hintereinander geprüft worden, und die Reſultate hat Bräulin, welcher auf Koſten des Königs von Würtemberg zu dieſem Zwecke viele Länder bereiſte, in ſeiner Schrift über Anbau und Verarbeitung des Leinens geſammelt, und dieſe belehrt uns über die Bedingungen, welche die Thauröſte begünſtigen, wie folgt:

1) Ein Waſen, ein Anger oder eine gut gemähte, ſehr reinliche, den Sonnenſtrahlen ausgeſetzte, mehr trockene als naſſe Wieſe eignet ſich am beſten zur Ausbreitung des Flachſes. In Ermangelung derſelben wähle man ein trockenes Stoppelfeld, am liebſten, wo Gerſte oder Haber wuchs. Der Flachs darf nie auf die bloße Erde zu liegen kommen.

2) Die Stengel des Flachſes ſollen wellenförmig in Reihen gelegt werden, die Wurzeln gegen die Seite gekehrt, wo eben der Wind herbläst. Gut iſt es, wenn es gleich nach dem Ausbreiten deſſelben regnet, ſonſt begieße man ihn mit Waſſer, dadurch

wird er schwerer, senkt sich gleichmäßig und kann nicht so leicht verweht werden.

3) Wenn der Flachs schneller auf jener Seite röstet, welche dem Boden zugewendet ist, so muß man ihn, wenn Regen bevorsteht und Windstille herrscht, auf die andere Seite wenden. Hier muß man mit großer Vorsicht verfahren, damit die Stengel nicht in die vorige Lage kommen, und wo sie in einander verwickelt sind, muß man sie mit der Hand wieder in Ordnung bringen.

Ist das Rösten beendet, was man daran erkennt, daß, wenn man einige Stengel zwischen den Händen reibt, oder wenn man sie auf die Breche bringt, das Holz am Ende der Stengel sich leicht bricht, die Fasern sich leicht trennen, die faserige Schichte sich von selbst vom Stengel schält, dann benützt man die gute Witterung und nimmt den Flachs handvollweise am Ende der Stengel und wendet ihn, aber anstatt ihn abermals auf die Wiese auszubreiten, bildet man auf dem Boden konische Büschel (Fig. 328), bei denen die Wurzeln sämmtlich die Basis bilden, und denen man dadurch einen Halt gibt, daß

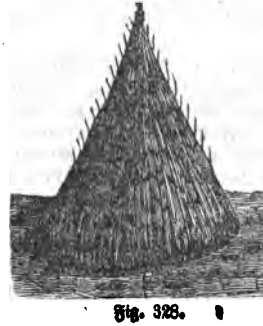


Fig. 328.

man die oberen Spitzen mit einem dieser Stengel zusammenbindet. Auf diese Art trocknet der Flachs in kurzer Zeit; nun macht man Bündel von mäßiger Dicke, die man an einem trockenen und luftigen Orte bis zur Zeit des Brechens aufbewahrt.

B. Die Wasserröste.

Diese Art, den Flachs zu rösten, ist in Frankreich, den Niederlanden und dem nördlichen Theil von Deutschland die gewöhnlichste, nur geht man nicht an allen Orten auf gleiche Weise zu Werke, und es ist schwer, einer vor der andern den Vorzug zu geben. In der Gegend von Courtray, wo der Flachs am besten behandelt wird; bringt man den Flachs im August und Oktober in Gebünden von 3½ Kil. Schwere an den Fluß la Lys, um ihn daselbst rösten zu lassen. Zu diesem Zwecke hat man am Ufer mit Pfählen und Stangen einen Bezirk eingezäunt, dessen Räumlichkeit dem Bedürfniß entspricht. Hier stellt man den Flachs auf. Dazwischen eingepfählte Stöcke halten ihn fest zusammen. In diesem Zustande wird er so tief und so lange ins Wasser versenkt, als es nöthig ist. Im August läßt man den Flachs 7 Tage unter Wasser, zu Anfang des Oktober 12 Tage, im Mai 9 bis 10 Tage, je nach der äußeren Temperatur. In allen Fällen ist auf die Temperatur Rücksicht zu nehmen, und nach einigen Tagen nachzusehen, ob der Flachs hinlänglich geröstet sei. Dieser Moment tritt ein, wenn der Bast sich leicht von der Wurzel des Stengels bis zur Spitze der Pflanze von seiner Rinde löst. Dieser Zeitpunkt ist schwer zu erkennen und verlangt viele Aufmerksamkeit, daher sehe man lieber zweimal täglich nach, denn ist das Rösten beendigt, so darf der Flachs auch nicht eine Stunde mehr in der Röste bleiben, weil er seine Kraft verlieren und leicht in Fäulniß übergehen könnte. Ist der Flachs aus der Röste genommen, so stellt man

die Bunde auf, damit das Waſſer ablaufen könne. An demſelben Abend oder am nächſten Morgen macht man die Bunde auf und breitet ihn auf eine trockene Wieſe, welche ſehr kurzes Gras hat. Hat man aber einen ſtarken Regen zu befürchten, ſo verſchiebe man das Geſchäft, denn in den erſten Stunden nach dem Ausbreiten verſchlechtert er ſich leicht, wenn er in einen ſtarken Regen kommt.

Der Zweck des Ausbreitens iſt, den Flachs von den Unreinlichkeiten zu ſäubern, welche ſich auf ſeinen Stengeln in der Röſtgrube angeſetzt haben, ihn zu trocknen, bleichen zu laſſen, und durch eine unmerkliche ſehr langſame Gährung die Zerſetzung des vegetabiliſchen Leimes zu bewirken, welcher in der Röſtgrube ſich noch nicht ganz aufgelöst hat. Zu dieſem Zweck bleibt der Flachs 12 bis 16 Tage auf der Wieſe; man wendet ihn von Zeit zu Zeit um, damit er auf allen Seiten gleichmäßig dem Einfluß der Luft und des Sonneslichtes ausgeſetzt wird. Sobald die Faſern ſich von den feinſten Stengeln abzulöſen beginnen, bindet man ſie in Gebunde und ſchafft ſie in die Scheuer, wo den Winter über die Stengel bei trockener Witterung mit einer Brechmaſchine gebrochen und hernach der Baſt geſchwungen wird.

Zu Gand wurden im Jahre 1813 mit einer von Hondt d'Arcy angegebenen Methode Verſuche gemacht, die erhaltenen Reſultate ſo wie die neulich zu Hohenheim gemachten und 4 Jahre fortgeſetzten Verſuche haben dieſelben Erſcheinungen gezeigt, welche wir ſo eben beſchrieben.

Fließendes Waſſer iſt weniger für unſern Zweck zu empfehlen, weil die Gährung langſam und ungleich von ſtatten ginge, dem Flachs eine gewiſſe Härte mittheilen und ihn fleckig machen würde. Dieſe Erſcheinung iſt im nördlichen Frankreich oft bemerkt worden, übrigens legen die lokalen Verhältniſſe faſt

überall beim Röſten des Hanfes und Flachſes in Bächen Hinderniſſe in den Weg, theils wegen der Ungeſundheit dieſer Operation, theils weil dadurch die Fiſche vertrieben werden.

Am zweckmäßigſten ſind Gruben in der Nähe von Flüſſen, die ſüßes, reines und eiſenfreies Waſſer haben. Die Röſtegrube mache man in einem Boden, welcher weder Ocker noch Eiſentheilchen enthält, weil dieſe Subſtanzen dem Flachs eine Färbung geben, die nicht zu vertilgen iſt.

Wenn die Röſtegrube erſt neu angelegt oder mehrmal hintereinander angewendet wurde, ohne jedesmal gereinigt zu werden, hat man ähnliche Zufälle zu erwarten. Man wird daher wohl thun, einige Wochen bevor man die neue Grube benützt, ſie mit Waſſer zu füllen und anſtatt den Flachs hineinzubringen, ſie lieber auszuleeren, zu reinigen und mit friſchem Waſſer zu füllen. Iſt eine ſolche Grube mehrmals gebraucht worden, ſo muß ſie gleichfalls geleert und gereinigt werden; dies geſchieht, indem man allen Schlamm, der ſich am Boden angeſetzt hat, wegſchafft. Hat man nur hartes Waſſer zur Diſpoſition, ſo füllt man mit dieſem die Röſtegrube und läßt es einige Zeit der Sonne ausgeſetzt, bevor man den Flachs hineinbringt. Nachher wirft man vorſichtig etwas feinen Sand hinein, der die Theilchen, welche ſich zu Boden ſetzten, bedeckt und ſo zur Reinhaltung beiträgt.

Die Röſtegrube muß das Waſſer vollkommen halten, man muß ſie deßhalb, je nach Bedürfniß mit Lehm ausſchlagen und ſie um einen Fuß tiefer machen, als der Flachs lang iſt; aber ſie ſoll nicht über 6 Fuß tief ſein, weil, wenn ſie tiefer iſt, das Waſſer am Boden kalt bleibt und der untere Theil des Flachſes nicht ſo ſchnell geröſtet würde, als der obere. Der in Bunde zuſammengemachte Flachs wird aufrecht hineingebracht, und zwar ſo,

daß die Spitzen, welche am schwersten zu rösten sind, nach oben kommen, nicht aber horizontal, oder, wie man in Flandern und Westphalen thut, die Wurzel gegen die Oberfläche gekehrt. Die in Stangen eingebundene und vereinigte Masse soll in der Röstegrube, in welche man sie in die gehörige Tiefe mit den Brettern einsenkt, aufrecht bleiben und muß mit Gewichten hinreichend beschwert werden, damit das obere Ende des Flachses sich unter der Oberfläche des Wassers und die Wurzeln einen Fuß vom Boden entfernt befinden.

Die Röstegrube muß noch so viel Raum haben, als die Flachsmasse einnimmt, damit die Gährung langsam vor sich gehe; in Röstegruben, die mit den Flachsbündeln ganz angefüllt sind, ist die Gährung zuweilen so stürmisch, namentlich bei heißem Wetter, daß man bei der größten Wachsamkeit noch Mühe hat, den rechten Moment abzupassen, wo der Flachs herausgenommen werden muß, wenn er nicht verderben soll.

Will man verhüten, daß der eingetauchte Flachs nicht mit den Wänden oder dem Boden der Grube in Berührung komme, weil dadurch die Stengel eine ungleiche Farbe erhielten, so könnte man, wie zu Hohenheim die Flachsbündel in eine Art von Kästen einschließen, die aus Latten angefertigt werden, worüber man Stroh, Bretter und Steine breitet, damit sie tief untertauchen. Mit Strohbändern, die auf der einen Seite an dem Rande der Röstegrube, und auf der andern an die Kästen befestigt werden, verhindert man diese, den Boden zu berühren und sich umzudrehen, wenn sie während der Gährung steigen oder sinken wollten.

Ueberall, wo man gemauerte Röstegruben anlegt, sind sie, wie in Flandern, mit kleinen Wannen, Schleusen oder Hahnen zu versehen, damit man Wasser leicht einlassen und ablassen kann. Das Wasser

soll an dem Boden der Grube einströmen und an der Oberfläche der Grube ausströmen.

Würde man das Wasser oben in die Grube einströmen lassen, so würde sich die untere Schichte Wasser nie erneuern, weil das einströmende Wasser leichter ist, und somit wäre der Zweck des Wasserzuflusses verfehlt. Verfährt man so, wie wir sagten, so hat man eine Röstegrube mit fließendem Wasser, welche zwar das Unbequeme hat, daß das Rösten länger dauert als jenes mit stehendem Wasser, aber man erhält auch weniger gefärbten Bast, der leichter zu bleichen ist, dabei kann man das Rösten besser überwachen, und das Wasser wird weniger verdorben, was für die von Werth ist, welche das Wasser aus jenen Gruben erhalten. Uebrigens verdirbt auch der Flachs weit leichter in einem Wasser, das sich nicht erneuert.

Der Flachs gibt einen viel schönern Faden, wenn man ihn unmittelbar nach dem Raufen in die Röstegrube bringt, wo er noch seinen ganzen Saft enthält und noch nicht ausgetrocknet ist.

Während der drei ersten Tage, welche sich der Flachs in der Grube befindet, gibt es nichts zu thun, als daß man dafür sorgt, daß er ganz mit Wasser bedeckt sei. Nach 3 bis 5 Tagen erscheinen die Luftbläschen an der Oberfläche des Wassers und hat ihre Zahl bedeutend abgenommen, so sehe man alle drei oder vier Stunden nach, ob man keine Zeichen findet, daß das Rösten vollendet ist. Diese sind: 1) wenn ein aus dem Gebund herausgezogener Stengel sich leicht bricht, sobald man ihn zu beugen strebt, 2) wenn der Bast von einem Ende des Stengels zum andern sich ablösen läßt und die Fasern doch beisammen bleiben, 3) wenn, sobald man die Stengel an einem Ende ergreift und die Wurzel drei- oder viermal auf das Wasser schlägt, der Bast platzt und aufgeht.

Geben sich diese Zeichen nicht zu erkennen, so muß man noch einige Stunden warten, sobald man sie aber vollständig erscheinen sieht, beeile man sich den Flachs herauszunehmen, und ihn haufenweise in reinem Wasser zu waschen, um ihn von dem Schlamme und dem Farbestoff zu befreien, der sich an die Stengel angesetzt hat.

Erlaubt die Lokalität, alles Wasser in der Röstegrube schnell zu erneuern, so lasse man den Flachs mehre Stunden noch in der Röstegrube, um ihn zu waschen und zu reinigen. Die Gährung steht dann still, und man hat keine Gefahr dabei zu befürchten.

Hat der Flachs alles Wasser verloren, und ist er ganz trocken geworden, so muß man ihn des Bleichens halber auf kurzes Gras legen und in dieser Rücksicht die für die Thauröste gegebenen Regeln wohl beachten. Dieses Bleichen dauert mehr oder minder lang, je nachdem die Stengel in der Röstegrube mehr oder weniger gegohren haben. Es kann drei bis vierzehn Tagen und noch längere Zeit erfordern.

C. Vergleichung der Thauröste mit der Wasserröste.

Die in Würtemberg gemachten Erfahrungen haben zu einer Vergleichung beider vorerwähnten Methoden Gelegenheit verschafft, so daß man ihre Vor- und Nachtheile gegeneinander abwägen kann.

Folgendes ist das Resumé dieser Beobachtungen:

Thauröste — Vortheile: 1) Eine Wiese oder Rasen, um den Flachs darauf hinzubreiten, findet sich leicht; 2) geht das Rösten im Thaue langsam vor sich, so kann der Flachs nicht so schnell verfaulen, als wenn er im Wasser röstet, wo der Mangel an Aufsicht, schon in wenigen Stunden beträchtlichen Schaden stiften kann; 3) ist das Wetter günstig, so kostet die Thauröste weniger Arbeit; 4) erhält

man von im Thau geröſtetem Flachs einen viel ſchönern Faden, als von dem im Waſſer geröſteten; 5) die Fäden und Gewebe von durchthautem Flachſe ſind 8 bis 14 Tage früher gebleicht, als dieſelben Stoffe, wenn ſie aus im Waſſer geröſtetem Flachs verfertigt werden. — Nachtheile. 1) Die Gährung geht wegen des Wechſels der Witterung nur langſam von ſtatten, unter günſtigen Umſtänden dauert ſie drei Wochen, erfordert aber im entgegengeſetzten Falle ſogar neun Wochen; 2) bei regnigtem Wetter muß man den Flachs oft wenden, damit er nicht faule, dies verlangt aber viele Arbeit; 3) die geringſte Nachläſſigkeit kann die ganze Ernte zu Grunde richten, wenn Fäulniß eintritt; 4) der Flachs, welcher 5 Wochen, welches der Durchſchnitt iſt, auf der Wieſe bleibt, kann durch den Wind leicht verweht werden; will man keinen Verluſt erleiden, ſo muß man ihn wieder in Ordnung bringen; 5) der im Thau geröſtete Flachs hält nicht ſo gut, eignet ſich alſo weniger zur Verarbeitung ſtarker Leinwand, noch minder zu ſehr feiner; hingegen der im Waſſer geröſtete kann, wenn er gut verarbeitet wird, ohne an Stärke einzubüßen, noch einen höhern Grad von Feinheit erlangen, als der erſtere; 6) dieſe geringere Haltbarkeit bewirkt, daß man bei der ferneren Verarbeitung der Geſpinnſte von im Thau geröſtetem Flachs mehr Ausfall an gutem Baſte hat.

Röſten im Waſſer — Vortheile. Das Röſten dauert unter günſtigen Umſtänden, das Bleichen auf der Wieſe mit eingerechnet, höchſtens zehn Tage, im entgegengeſetzten Falle dauert es doch nicht über vier Wochen; 2) in Folge der Geſchwindigkeit der Operation wird das Röſten weniger gefährdet, weil der Flachs nicht ſo lange dem Einfluſſe der unbeſtändigen Witterung ausgeſetzt iſt; 3) Regen oder Wind verurſachen keine Vermehrung der Arbeiten; folglich iſt ein geringerer Ausfall in der Maſſe

des Produkts zu befürchten; 5) der Flachs, welcher im Wasser geröstet wird, hat mehr Nerv und kann bei zweckmäßiger Verarbeitung einen höhern Grad von Feinheit erlangen, als der im Thaue geröstete; 6) folglich ist er zu Battist weit geeigneter, seine Fäden erhalten also einen höheren Preis; 7) wegen seiner Haltbarkeit verliert er beim Brechen und Hecheln weniger. — Nachtheile. 1) Nicht überall trifft man passendes Wasser an, folglich ist diese Art zu rösten nicht immer ausführbar; 2) der beschleunigte Gang der Gährung erfordert nach 3 oder 4 Tagen eine thätige und ununterbrochene Aufsicht, wenn man nicht den rechten Moment ergreift, wo das Rösten beendigt ist, hat man die Zeichen, welche sich alsdann einstellen, nicht erkannt, so kann man große Verluste erleiden; 3) die Wasserröste erfordert unter gleich günstigen Umständen weit mehr Arbeitsaufwand als die Thauröste, bei regnigtem Wetter tritt das Gegentheil ein; 4) der im Wasser geröstete Flachs kostet mehr Mühe, um die Sanftheit und Feinheit des im Thau gerösteten Flachses zu erhalten; 5) endlich bleicht der erstere viel schwerer als der zweite.

Man sieht aus dem Vorhergehenden, daß bei der Wahl von einer der beiden Methoden Lokalität, Erfahrung und Praxis, Wetter, Jahreszeit und Beschaffenheit des Flachses oder der aus ihm zu bereitenden Produkte vielen Einfluß haben; schwankt man aber zwischen den Vor- und Nachtheilen beider Methoden, so ergibt sich, daß das Rösten im Wasser, sobald man brauchbares haben kann, den Vorzug verdiene, wofern man nur den Moment zu bestimmen weiß, wenn die Gährung beendigt ist.

D Die Eigenschaft des Flachses nach dem Rösten.

Ob der Flachs gut geröstet sei erkennt man an folgenden Zeichen; 1) der Bast löst sich auf der

ganzen Oberfläche und Ausdehnung des Stengels leicht vom Holze. Faßt man den dritten Theil oder die Hälfte des Bastes am untern Theil des Stengels an, so werden sie alle bis an die Spitze sich schälen; 2) es muß einige Anstrengung erfordern, eine einzelne Faser zu zerreißen; 3) schon nach dem Brechen, noch mehr aber nach dem Hecheln, muß der gute Flachs einen starken Glanz haben; 4) je nach der Art, wie er eingeerntet und geröstet worden, besitzt er auch die in der folgenden Tabelle angegebenen Farben.

Röstung.	Flachs, welcher lange Zeit vor der Samenreife eingeerntet worden.	Flachs, welcher eingeerntet worden, als der Same beinahe reif war.
Thauröſten.	Gelblich grau.	Silbergrau.
Waſſerröſten.	Blaßgelb.	Gräulich gelb.

Schlecht geröſteter Flachs hat folgende Kennzeichen; 1) wenn er nicht genug geröſtet iſt, ſo löst ſich nur ein Theil der Fäden vom Stengel, die übrigen aber bleiben ſo feſt am Holze, daß ſie eher reißen als losgehen; 2) wenn er zu ſtark geröſtet iſt, ſo löſen ſich die Fäden ſehr leicht ab, ſind aber ungleich unter ſich und reißen bei der geringſten Anſtrengung; 3) iſt der Flachs zu ſtark oder zu ſchwach geröſtet, ſo erlangt er trotz längerer Verarbeitung mit der Breche und Hechel doch nie einen reinen Glanz, ſeine Farben, welche bei der Thauröſte ſich dem Grau nähern, bei der Waſſerröſte aber dem Gelblichen, werden matt, wenn das Röſten nicht vollſtändig beendigt wurde, und braun, wenn es zu lange währte, gegen die Enden zu geht die Farbe ſogar ins Schwarz über.

Der zu ſpät gerauſte oder von der Sonne aus-

getrocknete Flachs hat eine röthlich gelbe oder braunrothe Farbe.

§. 2. Andere Röſtemethoden.

Man hat deren eine große Zahl in Vorſchlag gebracht, welche die Thauröſte und die Waſſerröſte erſetzen ſollten, aber ohne Erfolg. So hat man den Flachs eine gewiſſe Zeit in kochendem Waſſer gelaſſen, in welchem eine kleine Quantität Seife oder kauſtiſche Lauge aufgelöst worden. Dadurch bewirkte man die Abſonderung der Schäben und einen feinen Baſt, der ſich leicht bleichen läßt, aber dieſer hat keine Conſiſtenz. In Deutſchland hat man Waſſerdämpfe angewandt, um den Pflanzenleim aufzulöſen, aber auch damit erreichte man ſeinen Zweck nicht; die durch den Dampf erzeugte Hize ſchien den Faden anzugreifen, ihm einen Theil ſeiner Feſtigkeit und auch ſeinen Glanz zu rauben, das Gewebe, wozu man dieſe Fäden nahm, war baumwollartig. Man wollte zuletzt Maſchinen an der Stelle der chemiſchen Operationen wirken laſſen, aber dieſe Neuerung iſt nicht allgemein in die Praxis übergegangen, wir werden aber ſpäter darauf zurückkommen.

Zweiter Abſchnitt.

Das Dörren, Brechen, Hecheln und Schwingen des Leins.

§. 1. Das Dörren.

So trocken der Lein auch ſcheinen mag, wenn er in die Scheune gebracht wird, oder nach einem mehrmonatlichen Aufenthalt in der Scheune, ſo iſt er es doch nicht in dem Grade, daß das Holz oder die Schäben ſauber weggeht, der Baſt ſich vollſtändig abſchält, und daß die Baſtfaſern unter ſich mit Leichtigkeit ſich abſondern. Um ihn ſo trocken zu machen

als nöthig ist, muß man ihn dörren, d. h. einer Hize aussetzen, welche ihm den größten Theil seiner vegetabilischen Feuchtigkeit entzieht.

Man dörrt den Lein auf verschiedene Art, an der Sonne, im Ofen, auf der Darre der Brauer oder auf der Flachsdarre.

Um ihn an der Sonne zu dörren, nimmt man ihn vom Speicher, und setzt die Bunde 2 oder 3 Tage an die Luft, dann bindet man sie auf und stellt die Stengel vor die Sonne hin, an einem schönen warmen Tage, indem man sie an einem reinen trockenen Orte an eine Mauer oder Hecke anlehnt oder sie mit Reisigholz stützt. Abends müssen sie, weil sie sonst vom Thau angefeuchtet würden, weggenommen und an einem trockenen Orte aufbewahrt werden. Nach 6 bis 8 schönen Tagen kann man den Flachs schon brechen. Das Dörren an der Sonne, besonders des bereits alten Flachses, ist am vortheilhaftesten und am wohlfeilsten, man erhält einen stärkern Faden als bei andern Behandlungsarten, und er wird der Gefahr des Verbrennens nicht ausgesetzt.

Man dörrt den Flachs in Oefen, auf der Malz- oder Hanfdarre, wenn man die schöne Witterung nicht abwarten, oder ihn im Winter, oder, wenn es regnerisch, wolkig oder kalt ist, brechen will. Die armen Leute bringen ihren Flachs in Bunden in einen Backofen, nachdem man kaum das Brod ausgenommen; einige Gutsbesitzer haben zu diesem Zweck besondere Oefen errichtet, welche sie wie Backöfen heizen lassen, um ihren Flachs hinein zu thun. In Bierländern wird der Flachs auf der Malzdarre ausgebreitet und getrocknet, und in Gegenden, wo der Flachsbau im Großen betrieben wird, hat man Flachsdarren. Diese sind ein von allen Gebäuden isolirter Ort oder gar eine Höhle, deren man in gebirgigen Ländern viele findet. In diesem Raume

macht man 4 Fuß vom Boden einen Rost, auf welchen man den Flachs brettet. Darunter zündet man mit den Schäben ein Feuer an und unterhält es mit Vorsicht, damit der Flachs gleichmäßig dörre und sich nicht entzünde. Ist er gehörig trocken, so nimmt man ihn ab, und übergibt ihn den Flachsbrecherinnen.

Diese letztere Dörrmethode ist für den Flachs sehr gefährlich. In den Backöfen steigt die Temperatur oft auf 80 bis 100°, oft noch höher, der Flachs versengt und verdirbt daher in einer Hitze, die hinreicht, um gewisse Pflanzenstoffe zu zersetzen, der Pflanzenleim, der noch immer die Fäden des Flachses bedeckt, schmilzt, anstatt auszutrocknen, und wenn er abgekühlt ist, leimt er die Fäden abermals zusammen, so daß man ihn beim Brechen gar nicht wegzubringen vermag. Die verdunstete Feuchtigkeit des Flachses fällt, da sie keinen Ausgang findet, bei ihrem Erkalten auf die Stengel zurück, welche dadurch weich und biegsam werden; endlich verliert auch der Faden seinen Glanz und seine Stärke, er wird hart und spröde. Auf den Malzdarren verdirbt der Flachs nicht so leicht, aber die Temperatur von mindestens 60 Gr. des hundertgradigen Thermometers, der er hier ausgesetzt ist, ist immer noch zu hoch. Auf der gewöhnlichen Flachsdarre hat man außer der Unvollkommenheit des Verfahrens den Rauch und ein unvollständiges Austrocknen, hauptsächlich aber die Gefahr des Anbrennens zu befürchten.

Eine zweckmäßige Flachsdarre, wie man sie in einigen Gegenden Deutschlands antrifft, ist eine geräumige, etwas niedere Kammer, welche einen Ausgang hat, durch welchen die feuchten Dämpfe entweichen können. Hier stellt man den Flachs in Bunden zu 40 bis 50 Stengeln auf. Diese Flachsdarre heizt ein Fayence-Ofen aus Erde oder Ziegeln

erwärmt, dessen Temperatur nur langsam steigt und sinkt, und dessen Oeffnung nach außen geht, um jeder Gefahr vorzubeugen. Man kann auch mittelst Luftheizung oder durch Wasser-, Dampfheizung ꝛc. die Temperatur im Innern dieses Raumes auf die nöthige Höhe bringen. Ist der Flachs in dieser Darre geordnet, so zündet man ein Feuer an, wodurch man allmählig die Temperatur bis auf 20 bis 24 Gr. R. steigert. Bei dieser Temperatur, welche man einige Zeit zu erhalten sucht, verdampft das Vegetationswasser des Leins allmählig, und entweicht durch den erwähnten Ausgang. Wenn kein Dampf mehr abzieht, so steigert man nach und nach die Temperatur auf 32 bis 36 Gr. R., und hat man sie einige Minuten auf diesem Grad erhalten, so ist die Operation beendigt. Man nimmt den Flachs weg, läßt ihn einige Stunden abkühlen und bringt ihn dann auf die Breche.

§. 2. Das Flachsbrechen.

Ist der Flachs gehörig getrocknet, muß er verschiedenen Manipulationen unterworfen werden, damit das Holz oder die Schäben von dem Baste abgesondert und dieser zu gehecheltem Flachse verarbeitet werden. Diese Manipulationen sind in den verschiedenen Ländern auch verschieden, daher ihre verschiedenen Benennungen.

Mag man beim Röſten und auf der Darre noch so große Sorgfalt angewendet haben, so bleibt doch stets in den Bunden eine Anzahl kurzer oder gebrochener Stengel zurück, welche mit den andern sich vermischen, und beim Brechen und Hecheln zu Werg werden, den guten Flachs verderben, und so einen beträchtlichen Abgang verursachen. Das erste Geschäft ist daher, den Flachs zu sortiren. Dies geschieht mit einer großzahnigen Hechel von Holz oder Eisen; die Zähne müssen aber weit von einan-

der entfernt stehen. Durch diese zieht man eine Handvoll Flachs, den man an einem Ende mit der Hand hält, die kurzen oder gemischten Stengel bleiben in der Hechel hängen. Diese Stengel sind darum noch nicht verloren. Man sammelt sie, um sie zu Werg zu verarbeiten.

Wenn der Flachs sortirt ist, muß man, um die Wirkung der Breche zu erleichtern, ihn mit dem Schlegel klopfen. Dieser Schlegel ist eine Masse von hartem Holz, mit welcher man immer eine Handvoll Flachs auf einem flachen Klotze von der Wurzel bis zur Spitze klopft. Die Breche plattet die Stengel, bricht die Schäben, löst den Bast ab, vermindert den Zusammenhang der Fasern, und spaltet und zerreißt den vegetabilischen Leim, welcher sie noch zusammenbackt.

In Westphalen bedient man sich zum Brechen des Flachses einer durch Wasser in Bewegung gesetzten Stampfmühle z ein mit Hebearmen versehener Baum, der sich um seine Achse dreht, hebt hier vier bis sechs kleine buchene Stampfer und läßt sie auf die auf einen Block hingebreiteten Flachsstengel fallen. Die vor diesen Stampfern stehenden Arbeiter wenden und schütteln von Zeit zu Zeit die Flachsbüschel, und verhindern, daß sie sich nicht erhitzen und verwirren.

Eine andere in Deutschland zu diesem Zweck gebrauchte Maschine besteht aus zwei hölzernen Walzen, die eine auf die andere gelegt, mit länglichten, breiten und tiefen Hohlkehlen versehen und an eisernen Achsen befestigt, eine derselben hat auf jeder Seite einen Triebel. Der in Bündelchen zwischen diese Walzen gebrachte Flachs wird, je nachdem die drehende Bewegung ihn vorwärts schiebt, wenn er vollständig gebrochen ist, auf der andern Seite auf einem abschüssigen Brette aufgenommen.

In Flandern behandelt man ihn mit dem Bott-

hammer (Fig. 329) einem 10½ Zoll langen, 5 Zoll breiten und 3½ Zoll dicken harten Holzklotz, welcher unterhalb prismatische Hohlkehlen von 6 Linien hat, in seiner Mitte ist ein krummer Griff (Fig. 330) zur Führung des Bothammers angebracht. Der mit Regelmäßigkeit auf eine flache Tenne hingebreitete Flachs wird mit diesem Instrument zuerst an der Wurzel, dann an der Spitze, endlich in der Mitte des Stengels geklopft. Ist er auf der einen Seite gehörig verarbeitet, so wird er umgewendet, und von Neuem auf gleiche Art behandelt. Nachdem die Operation zu Ende, nimmt der Arbeiter den Flachs weg, schüttelt ihn, um die Unreinigkeiten und Schäben herauszubringen, und bindet ihn dann in Pakete.

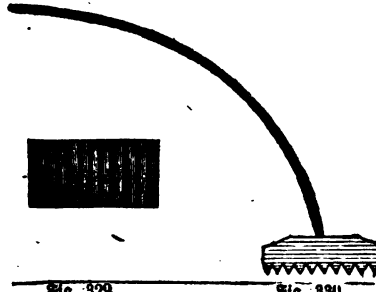


Fig. 329. Fig. 330.

Zuweilen nimmt man zu diesem Zweck in jenen Ländern ein Pferd, um eine Mühle in Bewegung zu setzen, welche die Flachsreibe genannt. Diese Maschine besteht in einem vertikalen Mühlstein, welcher im Kreise umlaufend, den ihm untergebreiteten Flachs zerquetscht. Auf diese Art kann man 130 bis 150 Kil. Flachs täglich brechen.

Vielleicht ließe sich auch Catlinetti's eben so ein-

ſache als geniale erfundene Maſchine (Fig. 331) zu dieſem Zwecke vortheilhaft verwenden? Sie beſteht

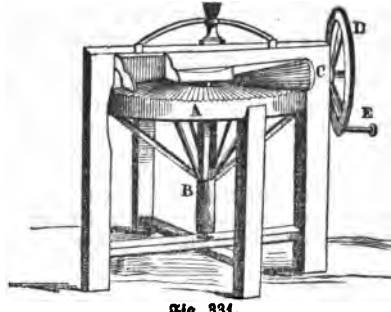


Fig. 331.

aus einer horizontalen kreisförmigen Platte A, die um ihren Mittelpunkt von einem vertikalen Stamm B getragen wird, mit welchem ſie ſich drehen kann. Auf der obern Fläche iſt dieſe Platte von Hohlkehlen durchfurcht, die gegen den Mittelpunkt zuſammenlaufend, an Breite abnehmen. Auf der halben Fläche dieſer Platte ſind 9 koniſche Cylinder, gleichmäßig mit Hohlkehlen verſehen, und genau jenen der Platte ähnlich. Der erſte und letzte Cylinder ſind von Gußeiſen, und kommen mit den andern hölzernen nicht in Berührung. Dieſer erſte Cylinder C hat eine eiſerne Axe, welche aus dem Gerüſte hervorragt, und auf welcher ein Rad D angebracht iſt, das mit einem Griffe E verſehen. Dieſer greift mittelſt ſeiner Hohlkehlen in jene der Platte ein, und verurſacht die kreisförmige Bewegung. Die Axen aller andern Walzen haben Stahlfedern, welche ſie gegen dieſe Platte drücken. Um den Flachs zu brechen, nimmt ein Kind eine Handvoll, die es auf die Platte aus-

breitet, ſo daß, vom Rand ausgehend, nur die Hälfte bedeckt wird. Sobald durch die von einem Manne der Maſchine gegebene Bewegung der Flachs unter den erſten Cylinder gekommen iſt, breitet das Kind eine zweite Handvoll hin, dann eine dritte u. ſ. f. Wenn die Scheibe ihre volle Tour beendigt hat, nimmt das Kind den gänzlich gebrochenen Flachs, ſtets eine Handvoll hinweg, je nachdem ſie unter der letzten Walze hervorkommt, oder iſt der Flachs nicht genügend gebrochen, ſo läßt man die Maſchine eine zweite Tour machen. Wenn Alles beendigt, bürſtet man die Hohlkehlen der Platte, um ſie von den Schäbenſtückchen zu reinigen, und beginnt dann die Platte aufs Neue zu beladen. Alles dies geht mit ungemeiner Schnelligkeit, damit das Geſchäft nicht unterbrochen werde.

Im Allgemeinen iſt es nicht nöthig, daß der Flachs, wenn er gut geklopft worden, bei einer ſehr hohen Temperatur getrocknet worden ſei, ehe er in die Breche kommt, er bleibt dann länger, ſeine Faſern ſind beſſer zertheilt und er wird unter der Arbeit mehr und mehr fein, endlich entgehen auch die Spitzen, welche den ſchönſten gehechelten Flachs geben, den Brechen nicht, und gehen bei der Bearbeitung des Flachſes mit dem Schwingmeſſer nicht verloren.

Das Klopfen bewirkt das Zerplatzen des Baſtes, die Schäben löſen ſich los, man hat ſie nur noch von dem Baſte los zu machen, und den letzteren in gehechelten Flachs zu verwandeln. Dieſen Zweck erreicht man mit der Breche. Dieſes Inſtrument beſteht aus Stücken Holz, die durch einen Bolzen an einem Ende vereinigt ſind. Der untere Kiefer ſteht auf 4 ſeitwärts geneigten Füßen, die ihm einen feſten Halt geben. Die Füße ſind 30 Zoll hoch, damit die Arbeiterin ſtehend geſchickt damit manipuliren kann. Die Breche beſteht aus einem hölzernen Stücke von 5 bis 6 Zoll Breite, und 7 bis 8 Fuß Länge, dieſes

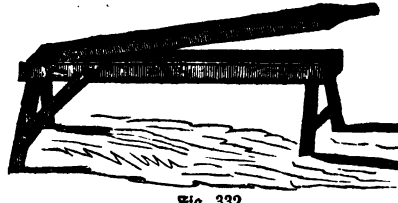


Fig. 332.

hat zwei große 1 Zoll breite in seiner ganzen Länge durch und durch gehende Rinnen. Die 3 Klingen, welche durch diese Rinnen gebildet werden, sind messerartig ausgeschnitten, aber an ihren obern Theile nicht scharf. Ein anderes minder breites Stück als das erste, das an einem Ende mit einem Griffe versehen, und das wie das untere Stück zwei ähnliche messerartig ausgeschnittene Klingen neben einander hat, ist mittelst eines eisernen Zapfens, welcher durch beide an dem entgegengesetzten Ende des Griffes durch geht, und den Dienst eines Gewindes versieht, an das untere Stück befestigt. Die beiden Klingen des oberen Stückes greifen von selbst in die Falzen des unteren Stückes ein.

Um den Flachs zu brechen, nimmt die Arbeiterin eine Handvoll mit der linken Hand, und mit der Rechten hebt sie das Oberstück am Griff in die Höhe. Dann legt sie den Flachs zwischen die zwei Stücke, bricht heftig und mehrmals mit dem oberen Stück herunterschlagend die Schäben und zwingt sie, in dem sie den Flachs gegen sich zieht, vom Baste loszugehen. Wenn diese Handvoll Flachs zur Hälfte gebrochen und durchgeschüttelt ist, bringt sie die andere Hälfte, welche sie in der Hand hatte, unter die Schneiden der Breche, und läßt sie nicht los, bis das Brechen vollständig erfolgt ist. Dies Verfahren wird bei den folgenden Partien wiederholt, bis man

2 Pfund Flachs beisammen hat, dann bildet man ein Paket daraus, das gedreht, in zwei Stränge gefaltet, und am Ende zusammen gebunden wird. Dies nennt man Werg.

In Böhmen wird der an der Sonne getrocknete Flachs zuerst unter eine grobe Breche gebracht, welche nur eine Klinge und eine Falze hat, dann bringt man ihn unter eine feine Breche, welche zwei Klingen und eben so viele Falzen hat; zuweilen beginnt diese zweite Operation erst nachdem er einige Stunden auf der Darre zugebracht hat. In einigen Ländern wendet man nur grobe Brechen an, aber nur wenn man groben Hanf und groben Flachs verarbeitet. In andern Ländern haben die Brechen 5 und noch mehr Klingen. In Languedoc arbeitet man vor allem mit einer Breche mit sägenartig gezahnte Klingen, dann mit einer anderen, wo die Klingen, wie bei der gewöhnlichen Breche, eben sind. Endlich gibt es noch Gegenden, wo man den Flachs zuerst mit einer Breche bearbeitet, deren obere Klingen in unteren Falzen ganz frei spielen, dann verfeinert man den Flachs mit einem Instrument derselben Art, wo die Theile aber gleichmäßig und fest in einander passen.

Die Ränder der Falzen und Klingen sollen sorgfältig abgerundet sein, damit man den Bast nicht zerschneidet, und man muß Acht geben, daß die Arbeiter sie nicht scharf machen, um schneller arbeiten zu können; bei feinem Flachse erster Qualität würde man sogar wohl thun nie eine neue Breche anzuwenden, sondern auf den neuen ein Jahr lang Hanf oder groben Flachs zu verarbeiten. Die Handvoll Flachs ziehe man nicht eher wieder gegen sich als bis man den oberen Theil zur Hälfte wieder aufgehoben hat, dann fahre man langsam weiter fort, und nur wenn die Enden bereits von den Schäben befreit sind, sonst würden zu viele Fäden reißen. Erst dann

darf die Arbeit mit einiger Geſchwindigkeit betrieben werden, wenn die ganze Handvoll in Faſern aufgelöst iſt.

Die Breche iſt, wie man ſieht, ein grobes Inſtrument, man wirft ihm folgende Mängel vor, es bricht die Spitzen, welche den feinſten Flachs liefern, nur unvollkommen, die zwiſchen die Backen gekommenen Stengel, welche durch die Schneiden gepreßt werden, können ſich nicht gehörig ausbreiten, geben daher unter dem Stoß des oberen Schlägels nach und zerreißen; die Reibung, welche der Flachs zwiſchen den Schneiden erleidet, veranlaßt Ballen und verwirrt die Faſern, und leider ſind dies ſtets die ſchönſten und feinſten, die ſich ſo zuſammenballen und verwirren, die dann in der Folge beim Hecheln unter den Abfall kommen; endlich iſt die Führung dieſes Inſtruments zeitraubend und beſchwerlich, beſonders für Frauen, die größtentheils damit arbeiten.

§. 3. Das Schwingen des Flachſes.

Der gebrochene Flachs iſt darum noch nicht ganz von ſeinen Schäben befreit; er beſizt immer noch eine große Quantität davon, die man nur durch das Schwingen wegbringen kann. Dieſes nimmt man auf einem Brette A (Fig. 333) vor, das vertikal an ein ſtarkes Stück Holz B, das ihm zur Unterlage dient, befeſtigt iſt. Dieſes Brett hat nach oben zu einen halbkreisförmigen Einſchnitt C, zuweilen iſt es aber nur auf der Seite ausgezackt. Der Schwinger nimmt mit der linken Hand eine Partie Flachs, die er auf den Einſchnitt C des Brettes legt; die Partie Flachs, welche er hält, klopft er mit der Schneide des Schwingmeſſers (Fig. 334) das Brett entlang. Dieſes Meſſer iſt von Holz und hat zwei ſtumpfe Schneiden, es iſt 2 Fuß lang, 4 bis 5 Zoll breit, 6 bis 7 Linien dick und hat an einem Ende einen Griff, an welchem der Arbeiter

Fig. 334.

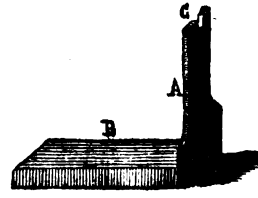


Fig. 333.

es mit der rechten Hand hält. Er schüttelt die Handvoll Flachs, nachdem er ihn geklopft, wendet ihn um, klopft ihn nochmals, bearbeitet die Spitze, wie er mit den Wurzelenden verfuhr, klopft auch sorgfältig die Mitte, die in der Regel am schlechtesten bearbeitet wird, und reinigt den Flachs von den Schäbenstückchen, von dem gröbsten Abwerg und von den Partien, welche auf der Breche nicht vollkommen gebrochen wurden.

Das Schwingen ist eine wichtige Operation, die einen geübten Arbeiter erfordert. Dieser muß den Flachs fest in der Hand halten, denn würden Fasern daraus entweichen, so würden diese Knöpfe bilden, und mehr reibend als klopfend mit dem Schwingmesser, wenn dasselbe den Flachs berührt, arbeiten. Bei aller Sorgfalt wird er doch nicht verhüten können, daß einige Fäden an dem Ausschnitte des Bretes Schaden leiden und unter das Abwerg kommen.

Der Flachs muß sehr trocken sein, wenn er gehörig geschwungen werden soll. In Würtemberg gibt man ihm den erforderlichen Grad der Trockenheit, besonders bei feuchtem Wetter im Ofen oder auf der Flachsdarre. Ein Theil des Flachses fällt mit den Schäben unter dem Schwingmesser. Der

Abfall beim Schwingen wird noch benützt, man macht daraus grobe Fäden, aus welchem die Packleinwand fabrizirt wird. Wenn der Flachs nach dem Schwingen noch rauh ist, und er in der Mitte noch Resten von Schäben enthält, so bringt man ihn in manchen Ländern unter die Feinhechel, eine eiserne Klinge, die am innern Rand polirt ist und eine stumpfe Schneide von 3 bis 4 Zoll Breite, 2 Linien Dicke und 2½ Fuß Länge bildet; sie ist vertikal an einen Pfosten befestigt. Der Feinhechler ergreift mit der rechten Hand eine Handvoll Flachs bei den Wurzelenden, bringt sie hinter die Klinge und erfaßt die Spitzen mit der Linken, die Mitte stützt er auf die eiserne Klinge, zieht dann kräftig mit beiden Händen abwechselnd, so daß alle Schäbenstücke und die verschiedenen Theile derselben nach und nach an dieser Klinge gerieben werden.

Zur Verfeinerung des Flachses gebraucht man auch das Schabemesser, ein Werkzeug, dessen Beschreibung wir weiter unten geben, wo von der Bearbeitung des Hanfes die Rede sein wird.

Die Flammänder, sagten wir, brechen den Flachs nicht, sondern klopfen ihn bloß, darauf lassen sie aber das Schwingen folgen, aber auf eigenthümliche Art. Das Schwingmesser ist eine Art Hackmesser (Fig. 335), flach und dünn, hat oben einen Kopf, der sein Gewicht oder seinen Schwung vermehren soll, der Griff ist kurz, abgeplattet, an eine der Flächen dieses Werkzeugs durch hölzerne Nägel befestigt. Dieses Schwingmesser ist von hartem Holz und glatt, 2 Linien dick und wiegt nicht über ¾ Pfund. Das Schwingebrett A (Fig. 336) ist 4 Fuß hoch, 1′ breit und 1 Zoll dick, vertikal mit einem andern aber horizontalen Brett B, das ihm als Stütze dient, zusammengefügt, und hat einen Ausschnitt E von 3 Zoll Höhe und 4 Zoll Tiefe. Einer seiner innern Ränder, jener, wo man mit dem

Schwingmesser klopft, ist schieflantig geschnitten (Fig. 337), damit das Schwingmesser beim Herunter-

Fig. 335.

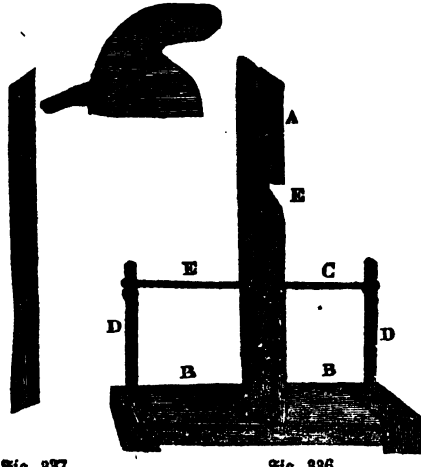


Fig. 337. Fig. 336.

schlagen nicht durch den Rand aufgehalten wird und den Faden abreißt. Das Unterlagholz B hat 5 Fuß Länge, 1½ Breite und 2 Zoll Dicke. An der Seite, wo der Arbeiter steht, sind an jedem Ende zwei starke Ständer D von 1½ Fuß Höhe, an welchen ein dicker lederner Riemen C, der sehr straff gespannt ist, befestigt wird. Er dient dazu, die Beine des Arbeiters, während er an dem Stocke arbeitet, zu schützen. Der Schwinger nimmt in seine linke Hand so viel Flachs, als er nur fassen kann, bringt ihn in den Ausschnitt bis in die Mitte der Länge,

breitet ihn auf den innern Rand hin, ſchlägt darauf in vertikaler Richtung, von der Seite der ſchiefen Kante her, mit dem in der rechten Hand gehaltenen Schwingmeſſer, dreht, wendet und klopft, bis die Schäben ſich ablöſen und nur noch Baſt übrig bleibt, dann nimmt er eine andere Partie, die noch nicht geſchwungen iſt. Ein Arbeiter kann auf dieſe Art an einem Tage 5 Kilogr. geſchwungenen Flachs aus 20 Kilogr. geröſtetem Flachs verarbeiten.

Es gibt auch Landwirthe, welche zum Schwingen des Flachſes eine Mühle mit hölzernen Flügeln anwenden. Dieſe Maſchine wird mit Menſchenarmen in Bewegung geſetzt. Die Arbeit geht viel ſchneller als bei dem Schwungmeſſer, aber der Flachs bricht leichter und iſt minder ſtark. Beſchäftigt man vier Männer bei dieſer Arbeit, ſo kann eine Mühle dieſer Art 22 Kilogr. Flachs täglich ſchwingen, während ein guter Arbeiter mit der Hand 4½ bis 5 Kilogr. täglich ſchwingt. In England bedient man ſich hierzu einer Maſchine, die durch einen Strom Waſſers getrieben wird. Sie hat die Geſtalt einer vertikalen Trommel, an welcher große breite Schwerter angebracht ſind. Girard nennt man als ihren Erfinder.

Iſt der Flachs geſchwungen, ſo erhält er in Flandern noch eine andere Appretur folgender Art. Der Arbeiter, welcher ſitzt, erfaßt den Flachs in kleinen Partien, bringt ihn in einen ledernen Schurz, den er vorn trägt, und ſchabt ihn mit eiſernen Meſſern von 1 Fuß Länge und 10 Linien Breite, die aber gegen den Griff zu ſchmäler ſind, die Schneide iſt abgerundet. Es gibt von dieſen Meſſern dreierlei Sorten, eine feiner als die andere. Der Flachs wird auf dieſe Art in ſeiner ganzen Länge dreimal hintereinander geſchabt, bis die letzten Reſte der Schäben und des Leimes weggeſchafft ſind. In Weſtphalen, wo man daſſelbe Verfahren beobachtet, ſchabt

der Arbeiter den Flachs auf seinem Knie, das mit einer Schweinshaut bedeckt ist, die glatte Seite nach außen gewendet, und gebraucht dabei nur 2 Messer. Die Abgänge sind sehr beträchtlich, jene von der ersten Operation dienen zur Bereitung der Packleinwand, jene der zweiten Operation, um Sackleinwand oder grobe Hausleinwand zu verfertigen. So zubereitet wird der Flachs im Gebunde von 2¾ Pf. zusammengelegt, und zum Hecheln und Spinnen abgegeben.

§ 4. Das Hecheln des Flachses.

Wenn der Flachs von den Schäben vollständig gereinigt ist, muß er, bevor er gesponnen wird, eine Operation durchmachen, welche die letzten Spuren des Leimes, der die Fasern noch zusammenklebt, wegschafft, und wodurch er sonst noch feiner wird. Diese Verrichtung heißt das Hecheln; es wird entweder von besondern Leuten, Hechler genannt, weil sie mit den Hecheln arbeiten, oder von Spinnerinnen ausgeführt.

Die Hecheln sind gewöhnlich ein Brett von hartem Holz, in welches spitze eiserne, kupferne oder stählerne Zähne eingeschlagen sind. Die Form dieser Zähne ist in jedem Lande anders, und richtet sich auch nach der Feinheit, die man dem Faden geben will; bald sind sie länglich rund, und nur am äußersten Ende gespitzt, bald wieder von einem Ende bis zum andern abgestumpft, bald hingegen viereckig ausgeschnitten. Zuweilen setzt man sie in gerade Linien ein, häufiger noch, wie in England, schachbrettartig oder in der Diagonale. Auch ihre Länge ist ungleich, und der Hechelkrämer hat deren von den verschiedensten Sorten, von den gröbsten bis zu den feinsten, bei welchen die Feinheit, die man dem Flachs zu geben wünscht, die Wahl bestimmt. Gewöhnlich hat man Hecheln von viererlei

Größen, die Zähne der größten sind viereckig, oder verschoben viereckig, und sind unten eine Linie im Quadrate stark und 3½ Zoll lang; die der feinsten sind rund und so dick wie stärkere Nähnadeln.

Das Hecheln beginnt damit, daß der Hechler seine Hecheln an ein hartes Brett befestigt, nachher mit der rechten Hand eine Handvoll Flachs in der Mitte seiner Länge anfaßt, und umwickelt diese mit einem der Enden ein oder zweimal, um ihr mehr Kraft zu geben. Dann preßt er die Hand stark zusammen, gibt dem Flachs eine vertikale kreisförmige Bewegung, so daß der Baſt auf die Zähne der gröbſten Hechel fällt. Findet er zu viel Widerſtand, wenn er den Baſt horizontal durchziehen will, ſo nimmt er ihn langſam weg, um eine geringere Quantität auf einmal zu verarbeiten. Zuweilen erhebt er den Flachs über die Hechel, öffnet und breitet den Flachs aus einander, zuweilen zieht er ihn lebhaft mehre Mal nach einander durch. Wenn die Spitze vollkommen verarbeitet iſt, bearbeitet er den Baſt in immer größerer Länge, und fährt ſo fort, bis die Faſern ohne Schwierigkeit zwiſchen den Zähnen der Hechel hindurchgehen; nachher windet er die gehechelte Partie um ſeine Hand, und hechelt das andere Ende mit gleicher Sorgfalt. So hechelt man den Flachs nach und nach auf immer feineren Hecheln, wo er ſich ſpaltet, biegſam und ſanft wird. Der Flachs, welchen man bei der erſtern Arbeit erhält, iſt Flachs von der erſten Sorte. Die gehechelten Partien ſchlägt man in der Hälfte zuſammen, und macht ſogenannte Docken. Das in den Hecheln zurückgebliebene Werg wird von Neuem bearbeitet, und gibt einen feinen, aber kürzern und auch härtern Flachs als der erſte war. dieſen nennt man Flachs zweiter Qualität. Der Reſt des Werges, der ſich noch hecheln läßt, wird zu verſchiedenen Zwecken verwendet.

Man hechelt nur solchen Flachs, welcher zur Fabrikation gewöhnlicher Leinwand bestimmt ist, der gestengelte oder gestäbelte Flachs, welcher zu Batistleinwand verwendet wird, möchte also keine hinreichende Feinheit erlangen, und von seinem Leim und andern Unreinlichkeiten dadurch allein nicht vollständig befreit werden. Um ihm also die erforderliche Feinheit zu geben, bringt man ihn unter eine Bürste. Diese Bürste gleicht einem Buchdruckerballen, besteht aus einem 5 Zoll langen Griff, an welchen eine Halbkugel von 12 Zoll Umfang befestigt, und an ihrer conferen Fläche mit 3 Linien langen Schweinsborsten überzogen ist. Man bürstet auf einem glatten Brette, das 1 Fuß breit und 3 Fuß lang ist, an eines der Enden ist ein Nagel oder Haken vertikal eingesetzt, um welchen der Flachs 2 oder 3mal herumgeschlungen und so befestigt wird, oder noch besser, man nimmt eine kleinere Partie von der Dicke eines Fingers und windet sie um den linken Zeigefinger, den man mit dem Daumen zusammenhält, der Rest des Flachses wird sorgfältig auf das Brett gebreitet, und darüber fährt man mit der Bürste hin, die man mit der linken Hand hält, doch fängt man bei der Wurzel an, zuerst etwas vorsichtig, nach und nach aber energischer, je nach dem Grade von Feinheit, den man erzielen will. Ist dies geschehen, so wendet man den Flachs um, und bearbeitet ihn von der Spitze an, dann dreht man ihn leicht und faltet ihn nach der Mitte dieser Partie zu; dies nennt man einen Strang Flachs. Ist er recht trocken, so spalten sich die Fasern, der Leim, welcher die Fäden noch umgibt, blättert sich ab, erhebt sich als Staub, und man bekommt einen feinen Faden, der schön glänzt. Die $2\frac{3}{4}$ Pfund schweren Gebände sind jetzt auf $1\frac{3}{4}$ Pfund reducirt, manchmal auf $1\frac{1}{2}$ Pfund. Das hiebei abfallende

Werg iſt ſo fein, daß es ein Geſpinnſt gibt, welches man ſogar zu Tiſchleinwand verarbeiten kann.

In mehren Ländern iſt man der Meinung, daß der Flachs ſehr trocken ſein müſſe, wenn er unter die Hechel kommt, und man macht die Hecheln in feuchter Jahrszeit ſogar warm, wenn ſie an einem kalten Orte aufgeſtellt ſind. In andern Gegenden befolgt man ſogar das Gegentheil, man bewahrt den Flachs im Keller auf, bis zum Hecheln, weil die Erfahrung zu lehren ſcheint, daß er dann in der Hechel ſich beſſer ſpaltet, und er auch weniger Abgang erleidet.

Nach dem Hecheln wird der Flachs öfter geklopft, damit er ſanfter werde, ſeine Fäden ſich beſſer theilen und er zum Spinnen vorbereitet werde. Dieſes Klopfen nimmt man auf einem hölzernen Block mit einem ebenfalls hölzernen Klöppel vor, welcher zum Klopfen der Docken beſtimmt iſt. In Böhmen verrichtet man dies Geſchäft mit großer Sorgfalt, der Flachs wird in Docken gebracht und gedreht, damit er ſich nicht mehr verwirre, dann gut geklöppelt, zeitweiſe die Docke umgewendet, aber immer fort geklöppelt, bis er warm iſt. Nun nimmt man ihn in die Hand, und zerknittert ihn in ſeiner ganzen Länge. Das Klöppeln, Erwärmen und Zerknittern trennt die Faſern, macht ſie ſanfter, feiner. Der bis zu dieſem Punkt verarbeitete Flachs gewinnt noch mehr an Feinheit, an Zartheit und an Nerv, wenn er bis zum Verſpinnen in mit Papier überzogenen Käſten an einem trockenen und kühlen Orte aufbewahrt wird.

Zweiter Abſchnitt.

Bearbeitung des Hanfes.

§. 1. Das Röſten.

Der Hanf iſt eine Pflanze mit getrennten Geſchlechtern, d. h. verſchiedene Exemplare tragen die

männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane. * Er reift folglich in zwei verschiedenen Perioden, man nimmt ihn also auch zweimal aus, den männlichen Hanf im August, den weiblichen aber sechs Wochen später.

Ob der männliche Hanf reif sei, erkennt man daran, wenn die Blüten, nachdem sie ihren Samenstaub ausgestreut, sich ablösen, die Blätter sich biegen, der Stengel oben gelb wird und gegen die Wurzel hin weiß. Der weibliche Hanf verräth seine Reife durch den Samen und durch das Trockenwerden des Stengels. Diesen Zeitpunkt der Reife darf man nicht übergehen, weil der reife Hanf sich schneller röstet und einen Faden liefert, welcher sich leichter ablöst, als wenn der Hanf grün eingesammelt worden oder zu lange stehen gelassen wurde.

Wenn der männliche und weibliche Hanf zur rechten Zeit geerntet worden, so darf man nicht, wie dies an manchen Orten zu geschehen pflegt, sie unter einander mischen, um sie vereinigt zu rösten, da die letztern, wenn sie stehen blieben, mehr austrockneten, so würden sie kaum erst geröstet sein, während die andern in der Röstegrube oder auf dem Röstplatz schon zu faulen anfangen würden.

Ist der Hanf reif, so wird er aus dem Boden genommen und in kleinen Bündeln zum Trocknen auf die Erde gelegt, 8 oder 10 Tage läßt man ihn liegen, nachher klopft man den Samen aus dem weiblichen Hanf. Einige haben in Vorschlag gebracht, daß man den Hanf röste, bevor er noch recht trocken ist, weil nach ihrer Versicherung er später sich schwerer röstet, aber der Gebrauch hat in den Ländern, wo diese Pflanze gebaut wird, die Oberhand behalten,

* Fälschlich bezeichnet man in Frankreich und Belgien die Stengel, welche Samen tragen, als männlichen Hanf, und jene, welche die männlichen Organe tragen, als weiblichen Hanf, wir behalten im Texte den richtigen Ausdruck bei.

d. h. man wartet, bis der Hanf ganz trocken ist, weil sein Faden dann nerviger und dauerhafter ist, und in der Röstegrube nicht so leicht fault.

Man hat auch behaupten wollen, daß die Blätter in den Röstegruben, wenn sie mit den Stengeln eingebracht werden, schnell verwesen und der Qualität des Hanfes schaden, das im Elsaß gegebene Beispiel, wo man dem ungeachtet sehr schönen Hanf hat, spricht aber dagegen. Uebrigens kann man, wenn man von den Blättern Nachtheil befürchtet, jene des männlichen Hanfs mittelst einer Hechel mit eisernen Zähnen abraspeln, die Blätter des weiblichen Hanfs fallen gewöhnlich beim Samenabklopfen ab.

Bevor man den Hanf röstet, schaffe man die Wurzeln und Spitzen weg, welche nichts nützen, nur die Fäden verwirren, die Mühe der Arbeiter vergrößern und den Abgang vermehren. Man legt daher die Stengel auf einen Klotz und haut mit einer Hacke Wurzeln und Spitzen ab.

Der Zweck des Hanfrostens ist derselbe, wie das Rösten des Flachses, auch hier wird Wasser oder Thau, Regen und Sonnenschein zur Zersetzung des vegetabilischen Leimes, welcher die Fasern zusammenbackt, angewandt, und um die Schäben so spröde zu machen, daß sie sich leichter von dem sie umgebenden Baste absondern.

Den Hanf röstet man wie den Flachs, doch wird die Thaurröste seltener angewendet, obschon Nicolas, Professor der Chemie in Caen, dieser letzteren, in mehren Gegenden Frankreichs und Deutschlands heimischen Methode den Vorzug gibt.

Das Rösten des Hanfs erfordert mehr Zeit als Rösten des Flachses. Der männliche Hanf bleibt 8 bis 10 Tage, der weibliche aber 14 Tage und noch länger in der Röstegrube, sogar in der schönsten

Jahreszeit. Die Zeichen, daß er vollkommen geröstet sei, sind dieselben wie beim Flachs, als: die Sprödigkeit der Schäben, das leichte Ablösen des Bastes in der ganzen Länge des Stengels, endlich die Leichtigkeit, mit welcher die Blätter weggehen.

Da die Hanfstengel zuweilen eine Höhe von 15 bis 18 Fuß erreichen, so kann man sie in den Röstegruben nicht aufrecht stellen, daher werden die Spitzen und Wurzeln abgehackt, worauf alle andern Theile des Stengels viel gleichmäßiger rösten können. Die Stengel werden dann in das Kreuz und Quere auf Stangen, an welchen man sie durch Bänder befestigt, in mehre Schichten geschlichtet und hierauf, wie gewöhnlich, in die Röstegruben versenkt. Man würde gut thun, die Stengel von 12 bis 15 Fuß in 2 oder 3 Theile zu hauen, sie sind dann leichter zu bearbeiten, passen besser in die Röstegruben, geben längere Fasern, weniger Werg beim Hecheln und einen kräftigen Faden. Durch das Rösten im Wasser erhält man, wenn die Operation gut geleitet wird, einen weißen nervigen Faden. In Röstegruben, wo das Wasser stagnirt, ist er gelb oder grünlich. Ein gutes Rösten erkennt man aber an der grauen Farbe des Fadens und wenn er leicht bleicht. Schwarzer oder braunfleckiger Hanf ist zu sehr geröstet, verbrannt oder sonst verdorben. Uebrigens ist in jedem Lande die Farbe des Hanfes eine andere, hängt gewöhnlich von der Beschaffenheit des Bodens, vom Reifegrad der Pflanze, von der Behandlung des Röstens und von dem Wasser, worin geröstet wurde, ab.

§. 2. Das Dörren, Brechen u. s. w. des Hanfes.

Der vollkommen geröstete Hanf wird gewöhnlich auf der Wiese getrocknet, gereinigt, in Bündeln gethan und an einem trockenen Platze aufbewahrt, bis man ihn den Manipulationen unterwirft, welche

den Zweck haben, den Baſt von den Schäben zu ſondern. Dies geſchieht am einfachſten durch das Brechen mit der Hand, was auf dem Lande meiſt den Frauen, den Kindern und Greiſen überlaſſen wird. Die Frauen halten unter dem linken Arm ein Hanfbündel, wovon ſie immer 2 Stengel herausziehen und zwiſchen den Fingern brechen, hierauf löſen ſie ſie von dem Baſte ab, letzteren wickeln ſie ſich um den Arm. Haben ſie eine hinreichende Quantität Fäden geſammelt, ſo daß es eine handvoll gibt, ſo drehen ſie dieſe 3 oder 4mal um ſich ſelbſt herum, damit die Faſern ſich nicht verwirren. Dieſes in Burgund und der Champagne heimiſche Verfahren iſt zu langwierig und ſoll dabei der Faden nicht die Länge des Stengels erreichen, was beim Hecheln einen großen Abgang zur Folge hat. Außerdem bleibt der bandartig abgeſtreifte Faden mit Leim bedeckt, wodurch ſein Gewicht zum Nachtheil des Käufers vermehrt wird, er iſt nicht von Schlamm und anderem Schmutz der Röſtegrube gereinigt und ſchwerer zu bleichen.

Dieſe Uebelſtände nöthigen, daß man dem gewöhnlichen Brechen den Vorzug gibt; bevor man aber von dem Inſtrument Gebrauch macht, muß man die Stengel auf der Hanfdarre trocknen. Das Verfahren iſt hier daſſelbe wie beim Flachs, nur bedient man ſich, da die Hanfſtengel viel größer ſind als Flachsſtängel, ſolcher Brechen, deren Klingen nicht ſo hoch wie für den Flachs ſind und leichter in die Falzen eingehen; oder man wählt eine Breche mit einer Klinge und Falze, und beſchließt die Arbeit mit einer Breche, die doppelte Falzen und Zungen hat, die etwas ſchärfer ſich reiben.

Der Hanf wird, namentlich der ſtarke und nervige, ſobald er aus der Breche kommt, in großen Partien an die Seiler verkauft. Im rohen Zuſtand muß der gute Hanf Faſern von 1 Meter Länge

haben, fett, glänzend, von Schäben frei und sehr kräftig sein. Die Docken müssen aus lauter gleichen Fasern bestehen und in ihre Köpfe dürfen keine Wulsten hineingesteckt sein, wie man dies gewöhnlich in dem Hanf von Anjou, der Champagne ꝛc. findet.

Nach dem Brechen wird der Hanf, aus welchem Leinwand bereitet werden soll, noch verschiedenartig appretirt. An einigen Orten macht man kleine Paquete, die man in ein mit Wasser angefülltes Gefäß thut und darin einige Zeit weichen läßt, aber nicht zu lange, sonst würde der Hanf faulen. Gewöhnlich wird der in Docken geflochtene Hanf auf Blöcken mit großen Schlägeln gestampft, damit die Bruchstücke der Schäben sich absondern, die Fasern sich spalten und sanft werden. Diese Arbeit wird ähnlich wie in den Oelmühlen ausgeführt. Stets habe man Acht, daß die Fäden sich nicht verwirren, sonst steht beim Hecheln großer Verlust in Aussicht.

In den Seilerwerkstätten wird der Hanf auf dieselbe Art wie der Flachs geschwungen, dann gehechelt verarbeitet. Man nimmt dazu Hecheln verschiedener Größe, die größten haben viereckige Zähne von 13 Zoll Länge, jene zweiter Größe haben nur 7 bis 8 Zoll, jene dritter 4 bis 5 Zoll und die letztere haben sie noch kürzer, kleiner und enger an einander. Auf diese Art zu hecheln, beschränkt sich die Hanfbereitung im gewöhnlichen Gebrauch. Aber für Hanf, der schöne feine Leinwand geben soll, werden feinere Hecheln erfordert und oftmals trifft sich's, daß zwischen zwei nach einander folgenden Hecheln der Hanf, behufs der Spaltung der Fasern und um den Leim wegzubringen, noch einmal geklopft werden muß.

Die Eigenschaften des gehechelten Hanfes können ins Unendliche variiren, und zwar in Folge der Ursachen, welche auf jene des Hanfs im rohen Zustand influirten, und die wir oben kennen lernten. Im

Handel führen diese Qualitäten verschiedene Namen, die wieder mit den Provinzen wechseln. Zuweilen kommt der Hanf, bevor er an die Spinner verabfolgt wird, noch einmal unter die Feinhechel und in die Hanfreibe. Das erstere Werkzeug ist schon oben beschrieben worden; letzteres ist ein Brett, das mit diamantartigen Spitzen versehen in der Mitte ein Loch hat, in welches man den Hanf eindringt, die linke Hand hält aber ein Ende des Hanfes, während die Rechte den Hanf an den Buckeln reibt. Diese Methode, den Hanf zu verfeinern, ist sehr wirksam, aber er wird dadurch sehr verwirrt und man bekommt viel Abgang. Man hat eine Unzahl von Mitteln in Vorschlag gebracht, dem Hanf und Flachs ein sanftes Gefühl zu geben, das Bleichen der Fäden und der Gewebe zu erleichtern u. s. w. Die Einen riethen zum Auskochen der Fäden in Wasser mit Lehm und Salz; Andere tauchten sie in Alkohol, wieder Andere 6 Stunden lang in Kalkwasser, wuschen sie hierauf in gesäuertem Wasser und ließen sie dann in mäßiger Lauge kochen. Einige begnügen sich mit einer Seifenauflösung, in welcher sie ganze Pakete von gehechseltem Flachs und Hanf kochen. Man will sehr vortheilhafte Resultate gefunden haben, wenn man 48 Stunden lang den Flachs und Hanf in einer Kufe mit geschlossenem doppelten Boden in Aschenlauge weichen, sodann die Lauge abfließen und eine Stunde hindurch den Wasserdampf spielen ließ, das Verdichtungswasser ausleerte, abermals in mäßigem Laugenwasser aufweichen und dieses Bad nach 24 Stunden abließ, den Dampf zwei Stunden lang wiederholt einströmen ließ und endlich mit lauem Wasser abspülte, bis die Farbe abging. Dann trocknete man den Flachs und Hanf, welche nun eine schöne silbergraue Farbe und große Glätte erhielten u. s. w.

Diese Manipulationen sind aber langwierig und

kostspielig, der Flachs und Hanf verliert dadurch einen Theil seiner Stärke und oft verschlechtern sie, zumal wenn ungeschickte Hände darüber kommen, den Flachs, geben ihm eine Färbung, die man weder aus den Fäden noch aus der Leinwand in den Fabriken mehr herausbringen kann.

Dritter Abschnitt.

Die Maschinen, die man bei der Bereitung des Flachses und Hanfes anwendet.

Die Langsamkeit des Röstens, dessen Nachtheile für die Gesundheit, und die Schwierigkeit, diese Operation vollkommen zu leiten, die schlechte Qualität des Flachses und Hanfes, der falsch behandelt worden, die Gefahr für die Gesundheit der Arbeiter, die vielen Arbeiten, bevor diese Pflanze in Flachs sich verwandelt, endlich der bedeutende Abgang, den man bei diesen Arbeiten erleidet, haben längst auf Anwendung von Maschinen denken lassen. Einige derselben ersetzen bloß die gewöhnliche Hanfbreche, dispensiren aber nicht vom Rösten, die andern haben die Bestimmung, den Hanf und Flachs so zu präpariren, daß das vorläufige Rösten ganz überflüssig wird.* Auch sind Behufs des Schwingens, Brechens und Hechelns des Flachses mechanische Hülfsmittel in Vorschlag gebracht worden, und mehre dieser Erfindungen geben dem Hanf und Flachs dieselbe Façon, nachdem er unter der Breche gewesen.

Die meisten in Vorschlag gebrachten Maschinen brechen den Flachs oder Hanf mittelst cannelirter Walzen, Andere wenden Maschinen an, welche der gewöhnlichen Breche näher kommen und im Allge-

* Von den Erfindern dieser zahllosen Maschinen nennen wir bloß in Frankreich: Gillabez, Montagne, Durand, Lorillard; in Deutschland: Hetzner, Winstrup, Ruthe, Schubart; in Italien: Roggero, Catlinetti; in Amerika: Himes und Behn u. s. w.

meinen beendigen sie die Verfeinerung durch analoge Mittel oder durch abweichende Einrichtungen. Die bis jetzt gemachten Versuche waren aber meist der Art, daß man wieder zur Handarbeit zurückgekommen ist. Die meisten sind schon wieder in Vergessenheit gerathen, und zwar weil sich folgende Mängel herausstellten:

1) Man konnte mittelst des mechanischen Verfahrens die rein chemische Operation des Röstens nicht erreichen; 2) das Brechen mittelst der Maschine, ohne vorhergegangenes Rösten gibt einen harten, rauhen, vom harzigen Firniß schlecht gereinigten Flachs, der nur zu ganz grober Leinwand versponnen werden kann; 3) dieser Flachs bleicht schwer und gibt Gewebe, die nicht lange halten; 4) der durch Maschinen gebrochene, geschwungene und gehechelte Flachs und Hanf erleidet einen beträchtlichen Abgang, ohne daß man im Stande wäre, ihm denselben Grad der Feinheit, Glätte und des Glanzes zu geben, wie man der Handarbeit nachrühmen muß, denn der Arbeiter kann durch Umsicht viele Nachtheile abwehren, was von einer leblosen Maschine nicht zu erwarten ist; 5) ein großer Theil der Zeit geht durch kostspieliges Ablaugen des Garns verloren, um dem Flachs die gehörige Glätte zu geben und ihn vom Harze zu befreien; 6) mehre dieser Maschinen sind nur zu hohen Preisen zu haben, nehmen viel Raum weg, erfordern, um sie in Bewegung zu setzen, einen großen und kostspieligen Aufwand an Kräften, sind überhaupt nicht geeignet, in der Landwirthschaft Aufnahme zu finden.

Vierter Abschnitt.

Ertrag des Leines an gehecheltem Flachse bei den verschiedenen Behandlungsarten.

Zufolge André (in seiner Abhandlung über den

Flachsbau) sind 1000 Pfund in der Umgegend von Moy (Aisne) eingeernteten Flachses, nachdem ihm sein Samen und seine Blätter abgenommen worden, durch das Rösten auf 810 Pfund reduzirt worden, wovon nach dem Schwingen nur noch 200 Pfund Flachs übrig blieben. Erfahrungen zu St. Oven mit der Brechmaschine ohne Rösten des Flachses haben, sagt Delcourt, bewiesen, daß bei dem in der Picardie gewöhnlichen Verfahren 100 Kil. Flachs in Stäben nach dem Rösten, Brechen und Schwingen 17 875 Kil. Flachs und 82,125 Kil. Abgang geben. Die zu Hohenheim gemachten Erfahrungen waren noch weitläufiger. Man hatte mit 1600 Pf. Flachs, was man durchschnittlich als Rohprodukt von einem Morgen Landes erhält, Versuche mit der Wasserröste und mit der Thauröste gemacht und es ergaben sich folgende Resultate:

Bereitungsmethode.	Arbeitstage zu zwölf Stunden. Männer.	Weiber.	Totalsumme der Arbeitsstunden.	Produkt in Werg. Nach dem Schwingen.	Nach dem Hecheln.	Blonde erster Qualität.	Abgänge.
1600 Pfd. Flachs nach der Wasserröste auf 1000 Pfd. reducirt, gaben im Durchschnitt:							
1) Nach dem Brechen *	1	79	960	140,25	132,50	148,50	578,75
2) Nach der flämischen Methode.	71	"	854	80 "	132,80	157,80	629,40
3) Nach der Behandlung mit Kuthe's Maschine.	70,33	"	844	71,75	154,50	163,50	610,25
4) Nach dem Brechen und Klopfen	"	78,66	944	120,50	122,75	54,25	602,50
1600 Pfd. Flachs nach der Thauröste auf 1200 Pfd. reducirt, gaben im Durchschnitt							
1) Nach dem Brechen.	"	78	936	144,50	142,50	140,15	773,35
2) Nach der flämischen Methode.	72	"	864	57,25	158,50	149,15	835,10
3) Nach der Behandlung mit Kuthe's Maschine.	67	"	804	42,50	141,50	154,25	861 "
4) Nach dem Brechen und Klopfen.	43	"	516	"	216,15	152,10	831,75

* Der Flachs Nr. 1 ward mit einer groben Breche, dann mit einer feinen gebrochen, nach gewöhnlicher Weise geschwungen und mit englischen Hecheln gehechelt. Der Flachs Nr. 2 wurde geklopft, nach flämischer Methode geschwungen und gehechelt wie der vorige. Jener von Nr. 3 wurde mit einer kleinen Maschine von 3 cannelirten Walzen, eine Erfindung Kuthes, gebrochen, nach flämischer Art geschwungen und gehechelt wie Nr. 1. Der von Nr. 2 gebrochen, wie Nr 1, wurde in der Folge in Haufen geklopft; jeder blieb eine Stunde in der Reihe, dann geschwungen und gehechelt wie die vorigen; nur war der im Thau geröstete Flachs länger geklopft und nicht geschwungen worden.

Wir wollen zu den Schlußfolgerungen, die man aus dieser Tabelle ziehen kann, nichts weiter hinzufügen, als daß der mit der Breche behandelte Flachs härter, weniger feucht und kürzer war, als jener, mit dem man andere Methoden befolgte, und daß Kuthe's Maschine eben so schönen, eben so reinen Flachs und von gleich guter Qualität gab, wie jener nach flämischer Art bearbeitete.

Fünfter Abschnitt.

Das Spinnen der spinnbaren Stoffe.

Flachs und Hanf spinnen sich im Allgemeinen auf gleiche Weise. Der feinste Flachs gibt die kostbarsten Fäden, woraus die Batiste und die schöne holländische Leinwand fabrizirt werden. Flachs von minder guter Qualität dient zur Anfertigung der Hausleinwand in ihren verschiedenen Abstufungen. Was den Hanf anbetrifft, so spinnt man ihn ebenfalls fein, um Leinwand zu fabriziren, die nach der Feinheit des Fadens auch im Verhältniß fein wird, oder macht man auch daraus grobe Fäden, aus denen Segeltuch oder Packleinwand, Kabeltau, Seile und Stricke gemacht werden.

Man spinnt den Flachs und Hanf auf mehrfache Weise: mit der Spindel, mit dem Rade und mit Maschinen neuerer Erfindung. Die erstern Methoden gehören allein in den Bereich der Agricultur; die letztere erfordert einen Aufwand von Kapitalien und beträchtliche Gebäude, ausgebreitete Kenntnisse, außerordentliche Aufsicht, gehört überhaupt mehr in das Gebiet der Manufakturen, kann uns also nichts angeben.

Jedermann kennt das Spinnen mit der Spindel, und weiß, daß der Flachs oder Hanf auf die Kunkel kommt, daß diese von der Spinnerin in der linken

Hand gehalten wird, welche allmählig den Flachs in Fäden zieht, daß jene ein Ende des Fadens nimmt und um die Spitze der Spindel wickelt, die sie mit der rechten Hand in eine drehende Bewegung bringt, um den Faden gehörig zu drehen. Ist der Faden fertig, d. h. ist die Spindel auf dem Boden angekommen, so wickelt die Spinnerin ihn um die Spindel, und beginnt ihre Arbeit von Neuem. Sie feuchtet den Faden mit ihrem Speichel, oder mit Wasser, das in einem an der Kunkel befestigten Gefäße sich befindet, an, um ihn zu glätten. Die Spindel ist gewöhnlich 5 bis 6 Zoll lang, von leichtem Holz gearbeitet, rund und in der Mitte bauchig. Der Punkt, von wo aus sie in Bewegung gesetzt wird, ist von Eisen, das Ende ist schraubenartig eingeschnitten und hat eine kleine Kerbe, wo der Faden aufgehalten wird und sich leicht reibt, was gerade hinreicht, um die Spindel in der Luft zu erhalten.

Diese Art zu spinnen geht nicht rasch von statten und man findet sie nur noch bei alten Weibern, die keiner andern Beschäftigung mehr obliegen können; sie hat aber das Gute, daß sie einen schönen und haltbaren Faden liefert, den man besonders gern zum Nähen verwendet.

Man spinnt auch mit dem Spinnrad Fäden von beliebiger Dicke, insbesondere liefert man mit diesem Instrument solche Fäden, welche zu Spitzen, Batiste u. s. w. verbraucht werden, und von denen das Pfund zu 2 bis 3000 Fr. verkauft wird.

Es gibt Spinnräder von allerlei Formen, die einen setzt man mit dem Fuß in Bewegung, die andern mit der Hand. Die Spinnräder bestehen gewöhnlich aus einem Rad von 20 bis 24 Zoll Durchmesser, dies dreht man mit einem Griff, oder setzt es durch ein Pedal mit dem Fuß in Bewegung, das mittelst eines Seiles oder Riemens eine hori-

zontale Spindel dreht, welche in einer kleinen Rolle steckt, die sich vertikal über dem Rade befindet. Diese Spindel hat eine Spule und Flügel, wie die Spindeln an den Baumwollespinnmaschinen. Der von der Kunkel ausgehende Faden schlüpft durch das Oehr des Flügels, welcher ihn perpendikulär auf die Spule bringt und sein Aufwickeln auf dieselbe erleichtert. Alsdann fährt die Spinnerin, indem sie das Rad dreht, fort, den gehechelten Flachs gleichmäßig herabzuziehen, ihn durch eine leichte, sanfte und regelmäßige Bewegung zu drehen. Diese Bewegung und jene der Flügel zusammen bewirken das Aufwickeln des Fadens und das Zwirnen desselben.

Die Kunst der Spinnerin, mag diese nun das Rad oder die Spindel brauchen, besteht darin, daß sie jedesmal nur so viel Garn nimmt, als sie bedarf, um einen gleichmäßig starken, gut gezwirnten Faden zu spinnen. Die Schönheit und Qualität dieses Fadens hängt großentheils von der Sorgfalt und Geschicklichkeit der Arbeiterin ab und das ausgewählteste Werg liefert darum oft Fäden von verschiedenem Werthe, je nach der Geschicklichkeit der Spinnerin. Von der Feinheit, Stärke und Glätte hängt die Vollkommenheit dieses Produkts ab.

Damit nicht zu viele Fäden auf einem und demselben Orte auf der Spule sich anhäufen, wodurch die Zwirnung und die Stärke desselben nothleiden würden, versuchte man es, ihn gleichmäßig auf die ganze Länge der Spule zu vertheilen. Man besetzte daher die Flügel an den Seiten mit messingnen Haken oder Nadeln, in welche man nach und nach den Faden einhängt, je nachdem auf dem entsprechenden Punkt der Spule hinreichend viele Windungen oder Reihen aufgewickelt waren. Dieses Mittel ist, wie man sieht, sehr unvollkommen, und man dürfte in dieser Hinsicht Spences englischem Spinnrad, das in

ununterbrochener Bewegung ist, den Vorzug geben, denn der Faden windet sich hier gleichmäßig auf die Spule, so wie die Spinnerin ihn producirt, ohne daß sie nöthig hätte, anzuhalten, um mit dem Faden auf den Häkchen zu wechseln.

Hier folgt die Beschreibung dieses Rades (Fig. 338 und 339). AB eine horizontale hölzerne Platte, an welche die zwei Ständer C, E, D, F befestigt sind, welche die handhabenartige Axe PV des Rades GH tragen, und gegen ihr oberes Ende zu die Spindel CD, welche sich in ledernen Oehren dreht. I eine an der Spindel befestigte Rolle, vertikal über dem Rade GH. K eine auf der Spindel angebrachte

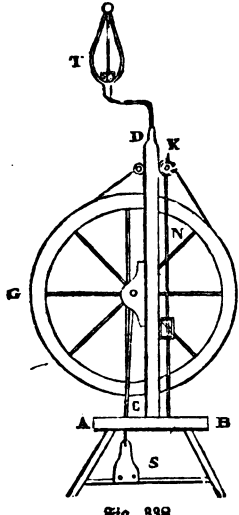


Fig. 338.

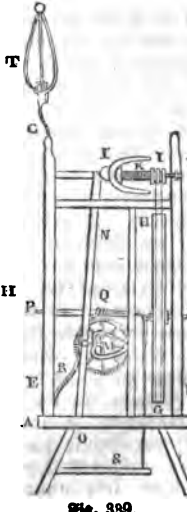


Fig. 339.

Spule, an einem Ende hat sie eine Rinne, die die Rolle trägt, aber von einem viel kleinern Durchmesser. Ein und dasselbe Seil verbindet beide und die Spule dreht sich um ein gutes Viertheil schneller als die Spindel. Die mit diesem zugleich sich drehenden Flügel haben die Fähigkeit, sich in der Richtung der Länge der Spule zu bewegen, so daß der Faden auf die ganze Länge der Spule vertheilt wird. Dadurch erhält der an dem Punkt O mit einem Gelenke versehene Hebel N mittelst des excentrischen Rades M, welches an ein gezahntes Rad befestigt ist, das durch die endlose Schraube Q bewegt wird, eine hin- und hergehende Bewegung. Eine Feder R drückt stets den Hebel N gegen das excentrische Rad. Die Spitze der Spindel und der Flügel sind durchbohrt, durch dieses Loch geht der Faden und geht auf die Spule, wo er, durch die ungleiche Geschwindigkeit der Spindel und dieser Spule sich aufwickelt. S ist das Pedale, womit man das Rad in Bewegung, setzt und T die Kunkel.

Lebec in Nantes verdankt man ein neues Spinnrad, nämlich ein fliegendes Rad mit elastischen Federn und einer fliegenden Docke, welche den dreifachen Vortheil bietet, daß die Arbeit erleichtert, das Produkt vermehrt wird und der Faden eine vorzügliche Qualität erhält. Hier folge die Beschreibung dieser neuen Maschine:

Bekanntlich wickelt sich der Faden auf den gewöhnlichen Spinnrädern mittelst eines leichten Druckes auf, den man auf einer Seite der Spule anbringt, um ihr eine langsamere Bewegung zu geben. Dieser fortwährende Druck, hat das Unbequeme, daß er zwei Reibungen veranlaßt, jene der Spule gegen das kleine Seil und jene derselben Spule gegen die Spindel. Diese doppelte Reibung, welche das Reißen der feinen Fäden verursacht, erschwert es, sie auf dem gewöhnlichen, mit dem Fuße in Bewegung ge-

ſetzten, Spinnrad anzufertigen. Lebecs Maſchine erleichtert dies. Man ſieht dieſes Rad Fig. 340 aufrecht von der Seite, Fig. 341 von hinten, Fig. 342

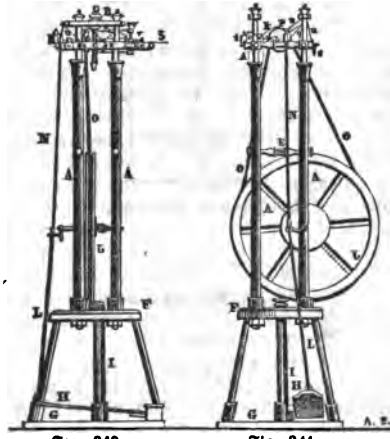
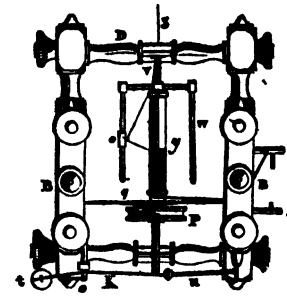
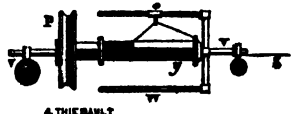


Fig. 340. Fig. 341.

zeigt uns die obere Anſicht und Fig. 343, die auf der Spindel aufgeſteckte Spule. AA ſind vier Säulen, durch die Querhölzer B, C, D, E mit einander verbunden. Zwiſchen die Säulen iſt in vertikaler Richtung das Spinnrad I angebracht, deſſen Axe eine Handhabe hat, an welcher von der einen Seite ein Seil L angebracht iſt, das mit dem vom Fuß der Spinnerin in Bewegung geſetzten Pedale H in Verbindung ſteht; von der andern Seite eine Drahtfeder N, welche zwei ſchaukelartig gebogene Hebel K in Thätigkeit ſetzt, deren Beſtimmung wir ſpäter erfahren werden. Das Rad I iſt von einem Seile O umwunden, welches ſich um die Rolle P zieht,

Fig. 342.





A. THIEBAULT

Fig. 343.

die auf der Spindel v festsitzt und ihr eine sehr schnelle drehende Bewegung verleiht. Der Druck dieser Rolle gegen die Spule y läßt von Zeit zu Zeit nach, anstatt ohne Unterbrechung fortzuwirken, er wird von zwei elastischen Federn q zu Stande gebracht, die einen polirten Ring umfassen, welcher an der Spule fest angelöthet, die eine faßt ihn oben, die andere unten (Fig. 342 und 343). Die Unterbrechung bewirkt der schwankende Stiel o, welcher von Stahl und horizontal und parallel an der Spindel angebracht ist.

Er hat am hintern Theil zwei kleine krumme Hebel kk, einen kürzern zur rechten Seite, um ein Gegengewicht t zu tragen, welches dazu beiträgt, den Stiel o wieder in die Höhe zu bringen, an dem

andern, welcher viel länger ist, ist die elastische Feder N (Fig. 340 und 341) angebracht. Der schaukelnde Stiel o ist mit einem kleinen Häkchen versehen, an welches die elastischen Federn q befestigt sind, und mit zwei Polstern, um sie zu stützen und zu tragen. Indem man das Rad l dreht, drückt man auf den schaukelnden Stiel o, folglich auch auf seinen Haken. Die abwechselnde hebende und senkende Bewegung, welche sie den Federn q mittheilen, die bald gespannt, bald nachgelassen werden, bringen auf den Ring der Spule y einen Druck hervor, der von Zeit zu Zeit ausbleibt. Da die Federn q an ihrem andern Ende durch ein Seil vereinigt, welches durch den Bolzen s geht, so kann man durch das Drehen desselben den erforderlichen Grad der Spannung hervorbringen. Es ist dasselbe mit der großen Feder N der Fall, mit welcher die Feder u verbunden ist, die gleichfalls mit einer um den Bolzen s' gewickelten Schnur versehen ist. Da der Druck auf die Spule sehr schwach ist, so kann man mittelst dieser Einrichtung die feinsten Fäden spinnen. Das Spinnrad besitzt die erforderliche Festigkeit, um während des Spinnens keine zitternden Bewegungen zu machen. Um die Bewegungen zu machen, sind auf der Spitze der Spindel v ein Flügel angebracht, die aus vier kleinen Stücken bestehen, deren zwei mit Stielen versehen sind und mittelst des hin- und hergleitenden Hakens o zum Aufspulen des Fadens dienen. Die Säulen A sind in eine Platte F eingesetzt, welche mittelst einer Schraube durch eine Säule l mit dem Schemel G verbunden ist.

Der fliegende Rocken ist Fig. 344 aufrechtstehend, im Profil gesehen, dargestellt und von der oberen Seite Fig. 345. Die Fig. 346 ist eine runde Hechel, von der Vorderseite betrachtet und offen, und Fig. 347 die zwei Bürsten, von der Vorderseite gesehen

Fig. 346. Fig. 347. Fig. 344.

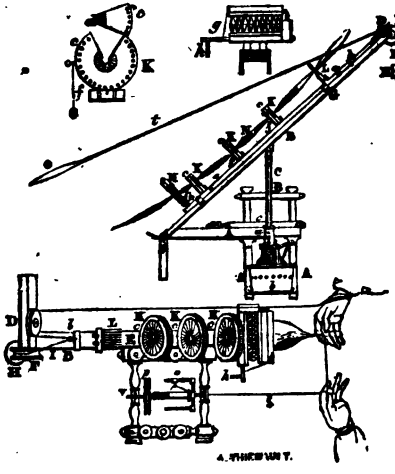


Fig. 345.

und geschlossen. Dieser Rocken besteht aus einem abschüssigen Brettchen B, welchem entlang ein Wagen E auf- und niederfährt, der von kleinen Geschieben aa getragen wird. Dieses Brettchen, welches auf dem Untergestell A befestigt ist, welches letztere wieder mit den Ständern des Rades auf der linken Seite in Verbindung steht, ruht auf einer Unterlage C und ist am Obertheile mit einem Querholz versehen, das 2 Rollen DF trägt, um welche sich die Schnüre J und t winden. Der Wagen E oder der fliegende Rocken, wie er eigentlich genannt ist, besteht aus einem kleinen Brette, das weniger dick und weniger lang ist als die Fläche B und auf jeder

Seite Leithölzer G trägt, welche die Bewegung lenken sollen. An diesen Wagen sind 4 Hecheln befestigt, von denen eine L gerade steht; diese besteht aus 3 Reihen senkrechtstehender und länglicher Nadeln; die 3 andern Hecheln K sind kreisförmig und bestehen aus einer großen Zahl Nadeln D verschiedener Größe, deren Köpfe in der runden Einfassung stecken, deren Spitzen aber sämmtlich nach dem Mittelpunkt zu gerichtet sind. Diese Hecheln haben die Bestimmung, die Flachsfasern nach Bedürfniß zu sondern, auszubreiten und sogar zu spalten. Deßhalb läßt man den gehechelten Flachs N zuerst über die gerade Hechel L gehen, hierauf, wenn die kleinen Oeffnungen c der runden Hecheln K geöffnet sind, bringt man ihn auf die Nadeln dieser Hecheln, schließt die kleinen Oeffnungen und verbindet sie mit einer kleinen Schnur f; der Flachs befindet sich alsdann zwischen den Nadeln. Zwei kleine Bürsten M, die auf der Basis des Wagens E befestigt sind, halten den Flachs auseinander und verhindern ihn, sich zusammenzuballen. Die obere Bürste befindet sich in einem scharnierartigen beweglichen Rahmen, den man öffnet, um den Flachs durchzuziehen; nachdem man ihn wieder geschlossen, bindet man ihn mittelst der Schnur G zu und windet sie um den Bolzen h. Um den Wagen auf dem schiefen Brette hinabgleiten zu lassen, befestigt man 2 Schnüre an einen an dem Wagen befindlichen Haken b, eine kürzere J läuft über eine vertikale Rolle F, an welche ein Gegengewicht H angehängt ist. Das Gegengewicht ist leichter als der fliegende Rocken, damit dieser immer von selbst wieder zurückfällt. Die Schnur t endigt sich, nachdem sie über die Rolle D wegegangen ist, mit einem Ringe o, durch welchen die Arbeiterin ihre linke Hand steckt. Je nachdem sie mit der Linken den Flachs zieht, um mit der Rechten den Faden anzufertigen, läßt sie den fliegenden Rocken und den Wagen E

wieder aufsteigen. Auf diese Art erhält man gleichzeitig 2 Fäden statt eines einzigen. Die an beiden Enden gezogenen Flachsfasern dehnen sich gleichmäßig aus und reihen sich neben einander an. Sie befinden sich so in der günstigsten Lage, um einen sehr glatten und gleichmäßigen Faden zu bilden, was bei der gewöhnlichen Verfahrungsweise mehrfacher Hindernisse wegen nicht erzielt werden kann, die das Spinnen eben so sehr aufhalten als erschweren.

Wenn die Fäden zu Batist, Spitzen verarbeitet werden sollen, so wird der gehechelte Flachs so an den Rocken gebracht, daß man die Fäden bei ihren Enden faßt; wenn man aber gewöhnliche Leinwand machen will, so nimmt man den Flachs doppelt und bringt ihn so in die Hecheln und Bürsten, daß der Umschlag nur um einen Zoll über jene hinausragt. Der auf diese Art erhaltene Faden ist stark genug, um zu dem Zettel der Leinwand benützt werden zu können.

Bekannt ist die Wirkung des Anfeuchtens des Flachsfadens mit dem Speichel der Spinnerin. Lebec behauptet, dadurch werde nicht nur das Spinnen erleichtert, sondern auch der Faden glätter und regelmäßiger. Aber die Spinnerin erschöpft sich dadurch so, daß sie oft ihre Arbeit auf einige Zeit aufgeben muß. Kaltes oder etwas harziges Wasser kann hier nicht aushelfen, weil allein die Wärme und Klebrigkeit des Speichels dem Faden jene Biegsamkeit und Geschmeidigkeit verleihen, welcher er seine guten Eigenschaften verdankt. Um diese Methode durch ein einfaches Mittel zu ersetzen, läßt Lebec in den gehechelten Flachs an seinem Rocken den Dampf von kochendem Wasser einziehen, weil er bemerkte, daß der Dampf, der sich auf dem Flachse niederschlägt, das im Flachs enthaltene Harz aufweicht, in dem Garn eine große Quantität besser gewundener und stärker gepreßter Fasern sich vereinigen, und so den

Nachtheil dünn gewobenen Tuches vermeiden läßt. Die Maschine ist sehr einfach; sie besteht (Fig. 344) aus einem Untergestell a, das mit 2 Schrauben an die Unterlage A des Rades befestigt und mit einem Haken versehen ist, an welches man ein kleines blechernes Kohlenbecken b befestigt, welches an seinem obern Theile vielfach durchlöchert ist und eine kleine Lampe enthält, die die Bestimmung hat, einen auf drei Füßen stehenden Dampfkessel zu heizen; eine kupferne Röhre, welche an den Deckel dieses Kessels angelöthet ist, leitet den heraussteigenden Dampf auf den Flachs; diese Röhre ruht auf einem Schraubenringe g. Durch eine mit einem Pfropfen verschließbare Oeffnung kann man das Wasser in den Kessel gießen, ohne daß man nöthig hätte, den Deckel abzunehmen.

Siebenter Abschnitt.

Das Haspeln, Zetteln, Schlichten und Weben des flächsenen und hänfenen Garnes.

Wenn die Spindel der Spinnerin oder die Spule des Spinnrades gehörig mit Garn beladen sind, haspelt man sie ab mittelst des aller Welt bekannten Haspels, welcher aus einem Rade mit mehren Flügeln oder Speichen besteht, durch deren Mitte eine Axe mit einer Handhabe geht, die auf 2 Ständern oder Querhölzern ruht. Den Faden zieht man von der Spule auf einen der Flügel des Rades und befestigt ihn daran; die fortwährende Bewegung mit der Handhabe rollt den Faden ab und es bildet sich ein Strang. Wenn dieser die gewünschte Dicke oder Länge erreicht hat, so hält man an, indem man den Faden abreißt und ihn mehrmals um diesen Strang windet. Die Enden bindet man zusammen, bis der Strang einen Schneller bildet.

In den großen Etablissements werden die Haspel

durch das allgemeine Triebwerk der Fabrik in Bewegung gesetzt, und so eine große Anzahl Fäden auf einmal gehaspelt. Der Umfang der Häspel beträgt ungefähr 1 Meter, und ein an die Maschine angebrachter Zeiger kündigt nach je 100 Umdrehungen des Haspels dies durch einen Ton oder Schlag an, d. h. jedesmal wenn ein Faden von 100 Meter Länge abgehaspelt ist, schnellt es. Aus 10 Fäden von 100 Meter Länge besteht ein Schneller, dieser enthält folglich einen Faden von 1000 Meter Länge. Die Zahl der Schneller, deren man zu ½ Kil. Gewicht oder 500 Grammen bedarf, bestimmen die Nummer oder den Grad der Feinheit dieses Fadens. Sagt man also: dieser Faden ist von Nummer 24, so meint man damit, daß man 24 Stränge von diesem Faden oder eine Länge von 24,000 Meter haben muß, um ½ Kil. Gewicht zu erhalten. Dasselbe ist es mit den Fäden Nr. 30, 36, 40 ꝛc., die aus Fäden bestehen, von denen man 30, 36 oder 40 000 Meters, oder 30, 36 oder 40 Schneller haben muß, um ½ Kil. an Gewicht zu erhalten. Ein Faden ist also um so feiner oder hat einen um desto höheren Titer, je höher die Nummer desselben ist, weil er, um dasselbe Gewicht zu haben, beträchtlich länger sein muß. Ebenso sieht man, daß das Gewicht eines Schnellers die Feinheit des Fadens bestimmt, und daß ein Schneller, welcher 12½ Gramme wiegen würde, aus einem Faden von Nummer 40 bestände, weil man diese Zahl haben müßte, um das Gewicht von 500 Gr. zu erhalten. Zum gewöhnlichen Gebrauch bedient man sich kleiner, sehr zuverlässiger Waagen, welche zum Wägen der Schneller dienen, wornach dann die Nummer des Fadens bestimmt wird.

Die abgehaspelten Fäden, welche zur Leinwandfabrikation bestimmt werden, schickt man auf die Bleiche, oder übergibt sie dem Weber; aber in die-

sem Zustand sind sie nicht immer stark genug, um den Einschlag des Gewebes zu bilden. In diesem Fall werden sie in der Richtung, wie sie gesponnen wurden, leicht gezwirnt, oder man duplirt sie noch außerdem. Der Faden zum Nähen, welcher dazu bestimmt ist, quer durch dichtes Gewebe durchzudringen, wird durch dupliren oder Zwirnen haltbarer gemacht, weil er sonst jeden Augenblick abreißen würde. Bei dem Dupliren vereinigt man 2 Fäden zu einem, das Zwirnen aber besteht in dem Umeinanderwickeln eines Fadens um den andern, indem man sie in der entgegengesetzten Richtung von der dreht, in welcher sie bei dem Spinnen gedreht wurden. Auf dem Lande werden diese Verrichtungen mit der Hand gemacht, aber in den Etablissements, wo Alles fabrikmäßig im Großen betrieben wird, bedient man sich der Zwirnmaschine, weil diese die Arbeit sehr beschleunigen.

Das Dupliren der Fäden mit der Hand ist sehr einfach und bedarf keiner Beschreibung. Das Zwirnen hingegen geschieht mittelst der Spindel oder des Spinnrads. Die erstere Methode unterscheidet sich nicht allzusehr von der Arbeit der Zwirnmaschine; der Faden wird, nachdem er duplirt worden, gezwirnt, mit Wasser oder Speichel geglättet und wie gewöhnlich auf der Spindel aufgewickelt. Was die zweite Methode anbetrifft, so ist nichts leichter; es genügt, wenn man mit der Spule des Spinnrads das Ende der beiden Fäden verbindet, die man in der rechten Hand hält, und die Kurbel dreht. Die relative Geschwindigkeit der Flügel oder der Spindel und der Spule gibt den erforderlichen Grad des Zwirnens. Man kann verschieden stark zwirnen, wenn man mehr oder weniger große Rollen an die Spindel und Spule steckt.

Oben haben haben wir erklärt, wie man im Handel die Feinheit der Fäden angibt, welche zur

Verfertigung von Geweben bestimmt sind. Der Faden zum Nähen ist in Beziehung auf seine verschiedene Qualität nur unter besonderem Namen oder unter dem Namen des Landes bekannt, in welchem die verschiedenen Sorten desselben fabrizirt werden; hier ins Detail einzugehen, würde uns zu weit von unserm Ziel entfernen.

Der Faden, welcher mittelst der Spindel, des Spinnrades oder auf Maschinen verarbeitet, dann duplirt, gezwirnt und gebleicht worden, eignet sich zur Fabrikation von Spitzen, Geweben und Leinwaaren. Wir wollen uns hier auf die Leinwandweberei beschränken. In großen Etablissements, wie in der Ternaux'schen Leinwandfabrik zu Boubers (Depart. Pas de Calais) wird das Weben mit Maschinen und Dampf betrieben, gewöhnlich aber wird es von dem Weber mit der Hand ausgeführt, worauf wir später zurückkommen.

Welche Art zu weben man auch annehmen mag, so muß doch der Faden, welcher die Kette bilden soll, gespult, d. h. mittelst einer Spule aufgespult und dann gezettelt werden. Das Zetteln hat zum Zweck, die Fäden, welche die Kette der Leinwand bilden sollen, zu ordnen, so daß sie mit Leichtigkeit geglättet werden und durch den Kamm laufen können. Dazu dient die Zettelmaschine. Ist die Kette gezettelt, so wird sie zusammengelegt und mit Schlichte, einer Art Leim, überzogen, damit das Wolligte befestigt und die Fäden glatt werden, und das Weberschiffchen leicht durchgleite, die Fäden in den Zähnen des Kammes weniger reißen, und sie jene Elasticität bekommen, die ihnen die Kraft gibt, beim Aufspannen Widerstand zu leisten, und so viel Geschwindigkeit, daß sie sich regelmäßig verweben lassen; dies nennt man das Zurichten des Zettels. In Ländern, wo man vorzugsweise feine Leinwand bereitet, wählen die Weber am liebsten die Souterrains zum

Arbeitslokale, weil daselbst die Luft feucht ist, also die Biegsamkeit und Elasticität der Fäden erhalten wird, sie folglich bei dem Aufspannen unter der Arbeit nicht so oft reißen, und das Gewebe mehr Regelmäßigkeit erhält. Ein solcher Aufenthalt aber in niedrigen und feuchten Lokalen greift die Gesundheit der Weber an, man dachte daher darauf, wie unbeschadet der Arbeit, diese in gesündern Lokalitäten vorgenommen werden könnte. Unter vielen Versuchen bewährte sich das isländische Moos, deren Anwendung wir Morin zu Rouen verdanken, am meisten. Er gibt folgendes Recept: Man läßt ½ Stunde lang 4 Kil. isländisches Moos in 24 Lit. Wasser aufkochen. Wenn die Flüssigkeit erkaltet ist, nimmt sie ein gallertartiges Aussehen an; nebstdem weicht man 1. Pf. Weizenmehl oder Reis, den man kochend fortwährend umrührt, in 3 Lit. Wasser auf. Diesen Brei mischt man mit dem Dekokt von isländisch Moos, und macht eine vollkommene Mischung. Dieser Schlichte setzt man reine Mehlschlichte zu, und vermehrt oder vermindert, je nachdem die Atmosphäre mehr oder minder feucht ist, ihre hygrometrischen Eigenthümlichkeiten.

Diese Schlichte hat eine ins Graue spielende Farbe, daher man bei Geweben, die eine reine weiße Farbe bekommen sollen, mit der Anwendung dieser Schlichte vorsichtig ist. Der Erfinder suchte jenes Grau dadurch zu entfernen, daß er das Moos 36 Stunden in Wasser weichen, bevor er sie in einer neueren Quantität Wasser aufkochen ließ. Dieses Mittel hilft nicht vollständig dem Uebel ab, daher Tromersdorf es durch ein zweckmäßigeres zu ersetzen trachtete. Zu einem Pfund isländischen Moose setzt er eine Unze guter Pottasche zu, thut das Ganze in einen Topf Steingut, gießt kaltes Wasser darauf, um eine Art Matsch daraus zu machen, den man von Zeit zu Zeit mit einem hölzernen Stampfer knetet und in der Zwi-

ſchenzeit an einem kalten Orte ſtehen läßt. Nach 24 oder 30 Stunden ſchüttet man das Ganze auf ein Sieb, eine bittere bräunliche Flüſſigkeit läuft ab, nun knetet man die Flechte im Siebe unter einem Strahl kalten Waſſers, bis ſie farblos wird und die ablaufende Flüſſigkeit gar keinen Geſchmack mehr hat. Hierauf läßt man ſie in heißem Waſſer kochen, um die farbloſe Gallerte zu bekommen, aus welcher man dann die Schlichte präparirt. Will man dieſes Moos nicht ſogleich verwenden, ſo breitet man es auf dem Siebe aus, oder läßt es trocknen.

Die Fäden, welche den Einſchlag der Leinwand bilden ſollen, werden auf kleine Stücke Rohr, Spule genannt, abgewunden; dieſen bringt man dann in das Innere, die Leere des Weberſchiffchens. Dieſes Aufwinden geſchieht mittelſt Rädchen mit Spulenregiſter.

Wir wollen uns hier nicht bei der Beſchreibung der verſchiedenen Operationen der Maſchinen, mit welchen man zettelt und die Spulen füllt, die Fäden in die Kämme bringt ꝛc., aufhalten, weil dies nicht in den Kreis unſerer Aufgabe gehört, wir ſie auch nie ſo vollſtändig beſchreiben könnten, daß man zu deren Erlernung keine praktiſche Einübung mehr nöthig hätte.

Der Webſtuhl eines Webers iſt in ſeiner Conſtruktion ſehr einfach und hat gewöhnlich zwei Tritte; wir wollen einen ſolchen mit fliegendem Schiffchen beſchreiben, auf welchem ein einzelner Arbeiter Gewebe von der größten Breite verfertigen kann. Fig. 348 zeigt uns einen ſolchen Webſtuhl von vorne geſehen, 349 aber zeigt einen vertikalen Durchſchnitt dieſer Maſchine. A ein hölzernes Gerüſte, deſſen Breite zu dem zu verarbeitenden Stoff in gleichem Verhältniſſe ſteht; B das Bänkchen, auf welchem der Weber ſitzt; C der erſte Weberbaum, auf welchem der Zettel aufgewickelt wird; er wird durch ein Räd-

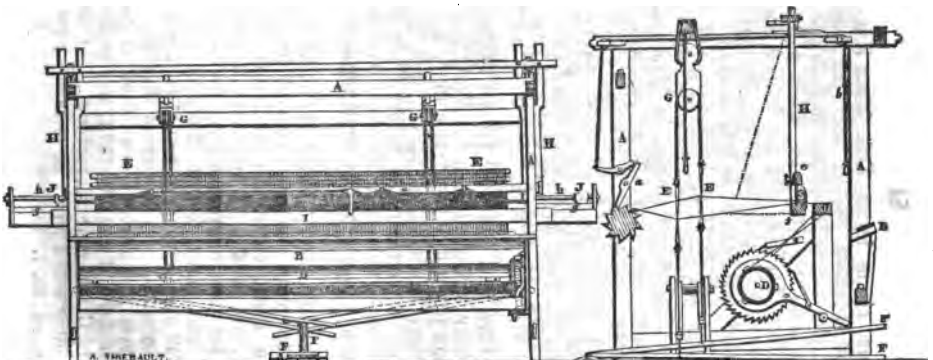


Fig. 348.

Fig. 349.

chen mit Haken und einem Hemmleisten a festgehalten, welchen der Weber, ohne von seinem Platze zu gehen, dadurch abspannt, in dem Verhältniß, als er die Leinwand verfertigt, daß er die Schnur b anzieht. D der zweite Weberbaum, auf welchem die Leinwand sich aufwickelt. Mit einem Keil kann man ihn um seine Axe drehen. E das Geschirr, welches das Kreuzen der Fäden der Kette bewirkt, damit das Schiff hindurchgehen könne; F Pedale, mittelst deren der Weber das Geschirr mittelst Schnüren, welche durch die Rollen G gehen, abwechselnd spielen läßt. H ist die Lade; mit dieser klöppelt der Weber nach jedem Durchgang des Schiffchens die Einschlagfäden aneinander. I ist der Kamm in den Falzen zwischen zwei hölzernen Piecen e f am untern Theile der im Ganze befindlichen Lade angebracht. Der untere Theil verlängert sich zur Rechten und Linken der Schenkel der Lade so sehr, daß das Fig. 350 abgezeichnete Schiff darin Platz haben kann, wo es sich auch wirklich, während der Weber die Leinwand klöppelt, befindet. Ein davor befindliches

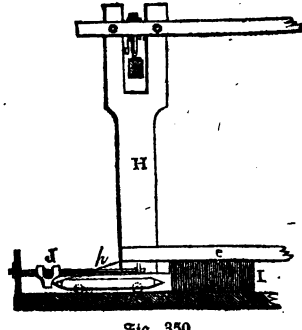


Fig. 350.

Brettchen verhütet, daß ein Gegenstoß es nicht zur Erde schlendert. J kleine mit Leder überzogene gabelförmige Tragleisten, welche ein nicht zu sehr gespanntes Seil das Zapfenholz h entlang gleiten lassen, dessen Ende an die untern Aeste der Tragleisten J befestigt sind, und das in der Mitte einen Griff l hat, mit welchem der Weber mittelst einer leichten Bewegung das Schiffchen bald nach der einen Seite, bald nach der andern treibt, aber rasch genug, daß das Schiffchen, wenn es den Zettel in seiner ganzen Breite durchkreuzt hat, noch Kraft genug besitze, um die entgegengesezte Tragleiste bis an das Ende zurückzutreiben.

Siebenzehntes Kapitel.

Kartoffelstärkemehlfabrikation.

Erster Abschnitt.

Physische Beschaffenheit und chemische Bestandtheile der Kartoffelstärke.

§ 1. Die Benützung und die Formen der Stärke.

Die Stärkemehlfabrikation aus Kartoffeln ist unstreitig einer der gewinnbringendsten Zweige der landwirthschaftlichen Industrie. Will man sich von der Wichtigkeit dieser Produktion sowohl hinsichtlich des Nutzens für den Landmann als für den Spekulanten eine Vorstellung machen, so braucht man nur daran zu denken, daß das Kartoffelmehl sich ein, auch mehre Jahre lang in Magazinen aufbewahren läßt, und dadurch den Nachtheil mancher schlechten Ernte aufhebt; daß dieses Mehl wegen seiner

schönen weißen Farbe sich mit anderm Mehle, welchem diese Eigenschaft mangelt, vortheilhaft mischen läßt; daß seine Fähigkeit, die Stelle des Brodes zu vertreten, vor Mangel schüzt und Parmentiers Wunsche, durch Aufbewahrung der Kartoffeln oder ihrer Produkte in Mißjahren eintretenden Mangel zu verhindern, zu realisiren vermöchte; denn vom Kartoffelmehl lassen sich Nudeln, Polenta, Semmeln ꝛc. und viele andere Mehlspeisen bereiten. Verwandelt man es in Zucker, Syrup, Zuckersyrup, Wein, Bier, Alkohol, Essig ꝛc., so müssen diesem Produkte sich der Absatzwege noch mehre eröffnen.

Das Kartoffelmehl erscheint uns als ein weißliches Pulver mit unzähligen schimmernden Punkten, sobald die Sonnenstrahlen darauf fallen. In kaltem Wasser ist es unauflöslich, und wenn man es in einem Gefäße mit kaltem Wasser aufrührt, bildet es gern einen Niederschlag. Beobachtet man es mit dem Mikroskop, so sieht man, daß es aus mehr oder minder abgerundeten Körnchen besteht, deren jedes einen Punkt darbietet, von welchem extrentrische Streifen ausgehen, welche die successive Zunahme der während der Vegetation der Pflanze gebildeten Substanz anzeigen.

Folgende Figuren (Fig. 351) zeigen die Bildung dieser Körner, wie sie mit dem Mikroskop beobachtet sich dem Auge darstellen.

Im Allgemeinen sind die gröbsten Körner auch die unregelmäßigern. Man unterscheidet zuweilen auf ihrer Oberfläche gegen jenen Punkt oder Nabel zu Einschneidungen und Risse, während die kleinern Körner in ihren abgerundeten Formen weit regelmäßiger sind. Fast alle Körner der sehr jungen Knollen befinden sich in diesem Falle. Im Zustand der Reife sind die Körner am größten. Gewisse Knollenwurzeln bieten sehr merkwürdige Formenbilder in den Körnern, wie z. B. die Igname oder Obis-

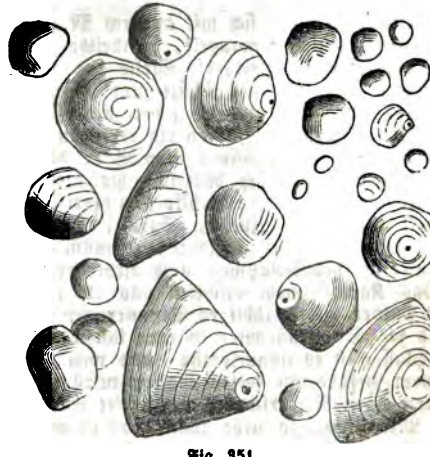


Fig. 351.

wurzel (dioscorea alata), welchen die hier folgenden Figuren (Fig. 352) entſprechen. Man ſieht, daß

Fig. 352.

Abrundung bei vielen Körnern mehr oder minder in's Auge fällt, andere wieder haben die Form eines Ellipſoids oder die eines Cylinders, nur an beiden Enden etwas vom Sphäroid. Der cylindriſche Körper iſt bei einigen mehr oder minder eingebogen, an

mehren bemerkt man die Dreiecksgestalt, die Seiten aber sind krummlinig und die Ecken abgerundet.

Das Mehl der Knollenwurzel oxalis crenata bietet, wenn sie der Reife nahe ist, analoge Formen dar, allein viele ihrer Körner scheinen vom Nabel aus wie auseinander gezogen und die Form der Birne angenommen zu haben. Man vergl. Fig. 353. Das Stärkemehl, welches man in der Keimhülle vieler Körner (z. B. der Cerealien) auffindet, besteht gewöhnlich aus Körnern von sehr geringem Umfang, die sehr regelmäßig abgerundet sind. Demungeachtet zeigen sich in den Artischocken, Bohnen und Erbsen auffallende Abweichungen, denn eine große Zahl derselben lassen unter dem Mikroskop buchtförmige Conturen erkennen, ihre Flächen sind höckerig und mehre streifig, wovon Fig. 354 eine Vorstellung gibt. Demungeachtet bietet nicht das Stärkemehl bei allen Hülsenfrüchten diese Formenbilder dar, so z. B. kommt es, in den Linsen in abgerundeten Körnern vor, bei den Schaflinsen (colutea) in sehr kleinen runden Körnern.

Fig. 353.

Fig. 354.

Alle diese Formen sind rein zufällig und sind eine Folge eigenthümlicher Umstände in dem Moment der Absonderung bei den verschiedenen, sind wenigstens

nicht das Resultat einer Veränderung in der chemischen Zusammensetzung des Stoffes.* Der abweichende Geschmack der verschiedenen Gattungen von Stärkemehl rührt von fremden Körpern her, deren Mischungsverhältnisse ausnehmend gering sind, und welche man, wie wir weiter unten sehen werden, von ihnen ausscheiden kann.

§. 2. Eigenthümlicher physikalischer Charakter des Stärkemehls.

Um die merkwürdigen Erscheinungen, welche das Stärkemehl unter dem Einflusse des Wassers, der Wärme und verschiedener anderer Agentien zeigt, besser zu begreifen, kann man zugeben, daß diese Ausscheidung im natürlichen Zustand, wo sie während des Wachsthums stufenweise zugenommen, umgeben von Säften, welche sie nicht auflösen können, keine Cohäsion und gleichmäßige Härte in allen seinen Theilen hat; die zuerst gebildeten Körner werden durch die folgenden zurückgedrängt, wodurch sich die erwähnten Streifen bilden und je länger sie durch die Absonderung, welche fortwährend nach Innen zu strömt, gedrückt werden, eine um so stärkere Cohäsion erlangen sie, so daß sie eine mehr oder minder dicke Hülle zu bilden beginnen. Allein chemisch unterscheiden sie sich nicht in ihrer Zusammensetzung, so wenig als die Milchhäutchen, die man durch das Sieden erhält, sich von der übrigen Milch (den Wassergehalt ausgenommen) unterscheiden, weil man durch Fortsetzung des Verdunstens alles in Häutchen verwandeln kann.

A. Einfluß des Wassers auf das Kartoffelstärkemehl.

Das Stärkemehl ist in allen seinen Theilen porös und läuft im Wasser auf, zumal wenn das Eindringen

* Kohlenstoff 44, Wasserstoff 6,2, Sauerstoff 49,8.

der Flüssigkeit durch eine erhöhte Temperatur begünstigt wird.

Das Aufschwellen des innern Theils der Stärkemehlkörner veranlaßt bei einer Temperatur von 66 Gr. des hundertheiligen Thermometers das Platzen der Stärkemehlzellen und das Hervorkommen der innern Substanz, deren Ausdehnung nun rasch zunimmt. Hat man 20mal soviel Wasser genommen, als man Stärkemehl hat, und ist die Temperatur bis 95 oder 100 Gr. erhöht worden, so werden sich alle aufgelaufenen Theile zusammenschmelzen und der Masse die Consistenz des Kleisters oder einer leichten Gallerte geben.

Zuweilen kömmt es vor, daß nach dem Erkalten des Kleisters ein Theil des darin enthaltenen Wassers sich ausscheidet, was davon herrührt, daß das Stärkemehl in Folge des Sinkens der Temperatur sich zusammenzieht, zumal wenn es nicht durch langes Aufsieden eine starke Veränderung erfahren hat. Man kann diese merkwürdige Fähigkeit des Stärkemehls, sich zusammenzuziehen, noch in die Augen fallender machen, wenn man die Temperatur einige Grade unter Null sinken läßt und die Stärke zum Gefrieren bringt. Sobald die ganze Masse in diesem Zustand ist, wird man bemerken, daß eine große Quantität Wasser sich von selbst absondert: und preßt man stufenweise, so wird sich die Flüssigkeit in solchem Maße ausscheiden, daß die gepreßte Materie wie ein weißer Teig aussehen wird. Sie läßt sich auch wie dieser in beliebige Formen bringen.

B. Das Verfahren, ein Minimum und Maximum Kleister zu erhalten.

Dieses Verfahren ist für mehre Industriezweige von größter Wichtigkeit. Um die größte Quantität Kleister in einer gewünschten Consistenz zu erhalten, muß man das Eindringen des Wassers

plötzlich bewirken, aber seine Einwirkung so kurz als möglich dauern lassen. Zu diesem Zwecke muß man das Stärkemehl recht austrocknen lassen, es bei 40 Gr. Hitze zuvor in kochendem Wasser aufweichen lassen, die Temperatur auf 100 Gr. steigern und es alsdann erkalten lassen.

Weicht man aber das angefeuchtete Stärkemehl in kaltem Wasser auf, das man allmählig erhitzt, und fährt so fort, bis die Körner geplatzt sind, wird das Stärkemehl sich noch mehr umwandeln und, da es viel weicher geworden, den Kleister, wenn sonst alle Sachen gleich stehen, weniger consistent machen.

Man könnte das Stärkemehl noch biegsamer machen und die Consistenz des Kleisters noch mehr vermindern, wenn man die Mischung über 100 Gr. und bis 140 Gr. in einem verdeckten Gefäße erhitzt, das durch ein Oelbad heiß gemacht worden und dem entsprechenden Druck Widerstand leisten kann. Der Kleister wird dann schleimig und mehr oder minder flüssig.

C. Einwirkung des Jods auf das Stärkemehl.

Wenn man Stärkemehl in eine wässerige Auflösung von Jod schüttet, so wird dieses letztere nach und nach absorbirt und durchdringt die ganze Substanz, die es so dunkelblau färbt, daß sie wie schwarz aussieht. Diese Erscheinung läßt sich unter verschiedenen, sehr merkwürdigen Formen darstellen. Man erhitzt eine Mischung von Stärkemehl mit 300 oder 400 Theilen Wasser auf 100 Gr. und läßt das Ganze durch Papier seihen, so wird das Stärkemehl dermaßen verdünnt sein, daß man es als aufgelöst betrachten kann, mindestens wird die Flüssigkeit durchscheinend und läßt keinen Niederschlag bemerken, wenn nicht etwa die Temperatur unter Null sinkt. Der auf dem Sieb zurückgebliebene Niederschlag

wird mehr oder minder reichlich ausfallen, je nachdem das verbrauchte Stärkemehl mehr oder weniger Cohäsionskraft hat. Wenn man in die klare, gut geseihte Flüssigkeit einige Tropen in Alkohol aufgelöstes Jod gießt, so wird die Mischung sehr dunkelblau und nur sehr verdünnt durchsichtig erscheinen.

Ein einfaches Sinken der Temperatur der Flüssigkeit bis auf Null oder darunter, wird hinreichen, um das blaue Stärkemehl vollständig auszuscheiden. Man wird es in der Gestalt eines bläulichen Netzes niederschlagen und inmitten der farblosen oder gelblichen Flüssigkeit sich so zusammenziehen sehen, als ob man einen großen Ueberschuß an Jod zugesetzt hätte. Um dieselbe Erscheinung hervorzubringen, ohne die durch Jod blaugefärbte Flüssigkeit bis auf Null abkühlen zu lassen, braucht man nur eine sehr geringe Dosis sauren oder neutralen Salzes hineinzumischen. Auf diese Art trennt sich die blaue Stärke von einer Flüssigkeit, die nur ein Zehntausendstel salzsaure Kalkerde enthält. Anstatt die blaue Flüssigkeit durch Erkalten oder durch Salze oder Säure niederzuschlagen, kann man die blaue Färbung durch Erhitzen der Auflösung nach und nach auflösen, verschwinden lassen. Bei einer Temperatur von 65 Gr. wird man die blaue Farbe merklich abnehmen sehen, und zwischen diesem Grad und dem Siedepunkt wird sie verschwinden und mehr oder minder schnell, je nach dem Verhältniß der mehr oder weniger starken Färbung der Stärke.

Das blaue Netz wird also demnach keine andere Veränderung erfahren, als ein großes Abstehen seiner Theilchen unter einander; in der That, je nachdem sie ihre frühere Stellung durch das Erkalten wieder annehmen, wird auch die Farbe nach und nach wieder blau. Will man diese Erscheinung noch auffallender machen, so kann man sie in einer Röhre vornehmen, und nachdem man diese dermaßen geheizt,

daß die Entfärbung eingetreten, taucht man sie theilweise in kaltes Wasser. Der untere eingetauchte Theil wird, da er schneller erkaltet als der außerhalb des Wassers stehende, zuerst blau, da aber die blau gewordene Flüssigkeit alsdann minder warm ist, folglich viel schwerer als die obern Schichten, so mischt sie sich nicht, und eine Demarkationslinie über dem Niveau des äußeren Wassers scheidet den ungefärbten Theil von dem blauen. Fig. 355 zeigt diese Erscheinung.

Fig. 355.

A die Röhre, welche die durchsichtige ungefärbte Flüssigkeit des durchgeseihten Stärkemehls enthält; B dieselbe Röhre, worin die Flüssigkeit durch einen geringen Ueberschuß an Jod vollständig blau ward; C dieselbe, durch die Hitze entfärbt; D dieselbe, von der ein Theil in das kalte Wasser getaucht worden, aber vor dem obern ungefärbt gebliebenen Theil wieder blau wurde.

Man begreift, daß dieser Theil selbst blau wird, je nachdem er, wenn auch viel langsamer an der Luft erkaltet, und daß die ganze Flüssigkeit alsdann von Neuem blau wird, wie die Röhre E zeigt. Diese Erscheinungen können sich mehrmals wiederholen, unter der Bedingung, daß zum Ersatz des Abgangs, der aus der Verdunstung oder durch die Bildung von etwas hydriodischer Säure entsteht, etwas Jod hinzugethan wird.

D. Einwirkung des Alkohols, des Gerbestoffs und des Essigsauren Blei's auf das Stärkemehl.

Die beiden ersteren Reagentien machen, in klei-

nen Dosen zugesetzt, einen milchigen Niederschlag in der Auflösung des Stärkemehls, und man kann ihre Durchsichtigkeit abwechselnd wieder herstellen, wenn man den wolkigen Niederschlag durch eine erhöhte Temperatur auflöst, oder ihn durch Erkalten sich von Neuem bilden lassen. Hiezu genügt, die Röhren abwechselnd in kaltes und in warmes Wasser einzutauchen, welche die vorerwähnten milchigen Flüssigkeiten enthalten.

Das essigsaure Blei schlägt das Stärkemehl aus seiner Auflösung nieder, und der Niederschlag ist selbst in einem Ueberschuß von Wasser unauflöslich.

E. Einwirkung der alkalischen Auflösungen auf das Stärkemehl.

Die ungeheure Ausdehnbarkeit des Stärkemehls im natürlichen Zustande ist durch folgende auffallende Erscheinungen ebenfalls bewiesen.

Man bringt unter dem Mikroskop den Tropfen einer Flüssigkeit, die auf 100 Theile Wassers 2 Theile kaustische Lauge* enthält, mit einigen Stärkekörnchen in Berührung. Sogleich wird man bemerken, wie die letztern AA (Fig. 356) anfänglich aufschwellen, indem sie sich auftreiben, wie die Figuren BB zeigen, sodann sich schnell in jeder Richtung ausdehnen, und sich später niederschlagend lange Falten werfen, wie die Figuren CC zeigen; die Zunahme an Fläche scheint alsdann zu sein wie 1 zu 24 oder 30, und im Volumen 70 bis 80mal das ursprüngliche Volumen übersteigend. Diese Zunahme an Volumen kann man auf zwei Arten beweisen; in der That, löst man zehn Gramme Stärke in 500 Grammen kalihaltigen Wassers auf, so wird die geschwollene Stärke das ganze Volumen der Flüssigkeit einnehmen.

Thut man noch 100 Gramme reinen Wassers hin-

* So nennt man eine Auflösung kaustischer Soda, die auf dem Baumé'schen Thermometer 36 Grad zeigt.

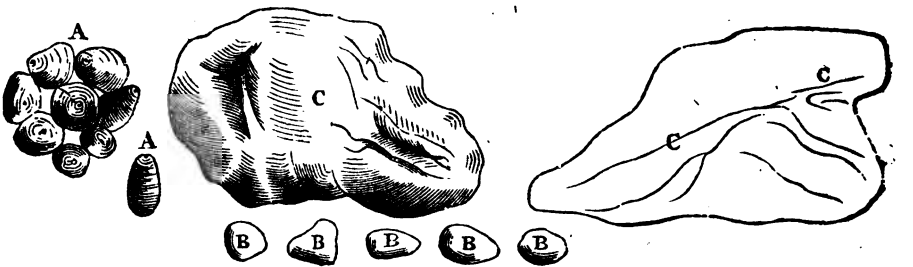


Fig. 356.

zu und rührt es um, so wird sich die aufgelaufene Stärke von selbst niederschlagen, und nach 12 Stunden wird sie 75mal mehr Volumen als zuvor einnehmen, welches das Wasser eingerechnet 15 Kubikcentimeter auf 10 Grammen betrug.

Dieselben Erscheinungen, welche bei dem Stärkemehl der verschiedensten Pflanzen sich zeigten, erfordern übrigens, wenn sie sich zeigen sollen, alkalische Auflösungen, die um so schwächer sind, je weniger Kohäsionskraft das Stärkemehl hat. So bringt das Stärkemehl von drei jungen Erdäpfelknollen (die noch nicht größer als Erbsen sind) unter dem Einfluß einer zur Hälfte minder starken Auflösung analoge Wirkungen hervor; es schwillt regelmäßiger an, weil das Alter ihm noch keine Verschiedenheiten in der Kohäsionskraft gab, wie sie die Körner des reiferen Stärkemehls darbieten. Die Art von Kleister, welche man kalt bereiten kann, wie wir dies so eben mit alkalischen Auflösungen gezeigt haben, wird gewiß in der Industrie mancherlei Anwendung erfahren.

Noch bleibt uns die Reaktion der Diastase auf das Stärkemehl zu erklären; da dies aber die Grundbedingung eines speciellen Industriezweiges bildet, so bleibe dies bis nach der Abhandlung über die Stärkemehlfabrikation aufgehoben.

Zweiter Abschnitt.

Stärkemehlbereitung aus Kartoffeln.

§. 1. Stärkemehlbereitung aus Kartoffeln für den Hausbedarf.

Wir wollen zuerst die einzelnen Operationen dieses Verfahrens bei sehr geringen Quantitäten zeigen; dies ist so einfach, daß man gar keine besondern Geräthschaften dazu bedarf. Man verfährt wie folgt: Man verarbeitet die Kartoffeln zu Brei,

indem man sie auf einem Reibeisen reibt. Ein Reibeisen, womit Zucker oder Brod zerrieben wird, kann diesen Zweck erfüllen. Der Brei der Kartoffel wird mit einer doppelten Quantität Wasser gemischt, das Ganze auf ein Sieb gegossen, welches auf eine Schüssel gestellt wird; man läßt einen Wasserstrahl auf den Brei und rührt diesen fortwährend mit der Hand um, um alle zerriebenen Theilchen vom Wasser durchdringen zu lassen; die Flüssigkeit läuft durch das Sieb und schwemmt eine große Quantität des Stärkemehls mit ab und läßt nur die gröbern Stücke des Breies zurück. Diese Waschungen setzt man so lange fort, bis das Wasser klar abfließt, welches anzeigt, daß kein Mehl mehr abgeschwemmt wird. Aus der ganzen, durch das Sieb in ein konisches Gefäß abgelaufenen Flüssigkeit bildet sich bald ein Niederschlag von Stärkemehl. Wenn die obenauf schwimmende Flüssigkeit nur noch etwas weniges trübe ist, also nach 2½ oder 3 Stunden, läßt man sie ab; der weiße dicke Niederschlag des Stärkemehls am Boden des Gefäßes wird wieder mit Wasser angerührt; dann läßt man es abermals im Gefäße sich zu Boden setzen und wiederholt das Waschen 2 oder 3mal.

Eine geringe Quantität Zellengewebe geht durch das Sieb und beschmutzt immer noch das Mehl; man reinigt es davon, indem man abermals Wasser zugießt und das Ganze durch ein sehr feines seidenes Sieb seiht. Die geringe Quantität leichter Körperchen läßt man nochmals sich niederschlagen, und das Ausscheiden derselben beendigt man durch Abkratzen der Oberfläche, oder durch Aufguß von Wasser. Das Spülwasser, welches eine Quantität Stärkemehl mit sich fortschwemmt, wird mit einer neuen Quantität noch rohen Stärkemehls gemischt, und geht abermals durch ein feines Sieb, es erfolgt

hierauf wieder ein Niederschlag, und nun erst wird das Wasser abgelassen.

Von dem Niederschlag des Stärkemehls, welcher auf diese Art gesammelt worden, kann man leicht das Wasser ablaufen lassen, wenn man die Gefäße, in welchen er enthalten, schief aufstellt. Man bringt das letzte Wasser dadurch weg, daß man das Stärkemehl auf eine Leinwand bringt, diese auf flache Gefäße oder Brettchen breitet und in einem stark geheizten Zimmer die Masse trocknet; bei trockener Witterung wird dieser Zweck sogar in freier Luft erreicht.

§. 2. Kartoffelstärkemehl-Bereitung im Großen.

Dieses Verfahren beruht auf ähnlichen Manipulationen, wie die so eben beschriebenen. Um aber vortheilhafte Resultate mit der Handarbeit zu erzielen, bedarf es einiger Abänderungen, insbesondere aber wendet man besondere Maschinen an, die dieses Geschäft beschleunigen helfen.

Wir werden diese Operation abermals in zwei Klassen absondern, nämlich in die Anwendung zu kleinen Fabrikationen, wie sie zuweilen in der Landwirthschaft vorkommen, und in jene auf die Manufaktur im Großen bezügliche, welche die Anschaffung jenes Materials in großen Massen erheischt, sowie auch solcher Mittel, mit denen die Umbildung der Produkte bewirkt wird.

A. Kartoffelstärkemehl-Bereitung in einer kleinen Fabrik.

1) Das Waschen der Knollen. Dieses erste Geschäft beginnt damit, daß man ein den Kartoffeln gleiches Volumen Wasser in eine Kufe schüttet. Ein Mann rührt mit einem ziemlich abgenützten Besen aus Birkenholz die Masse kräftig um, um durch

dieses Rühren in der Flüssigkeit die erdigen Theile von den Kartoffeln abzuschwemmen, und sogar noch einen Theil des gräulichen Netzes auf ihrer Oberfläche, so daß die Knollen weiß werden. Dann schüttet man die Kartoffeln auf eine Hürde, wo das Wasser von ihnen abläuft. Das Wasser sammelt man in einem großen Zuber, wo die erdigen Stoffe sich zu Boden setzen; das wieder hell gewordene Wasser kann zu andern Waschungen benützt werden.

2) Das Verarbeiten zu Brei. Der Zweck dieser Operation ist die größtmöglichste Quantität der vegetabilischen Zellen, welche die Stärkemehlkügelchen einschließen, zu zerreißen. Die besten Raspeln sind hier diejenigen, welche den dünnsten Brei geben. Unter die besten Geräthe dieser Art, welche von Menschenhänden in Bewegung gesetzt werden, gehört die Burette'sche, die von Rozet und Raffin noch mehr vervollkommnet wurde, sie ist daher auch neuerlich von der landwirthschaftlichen Gesellschaft anempfohlen worden. Sie kostet, nach dem kleinsten Maßstabe construirt, 70 Fr. und kann von einer Person gehandhabt werden. Eine Maschine von größerer Dimension kostet 150 Fr. und nimmt die Kraft zweier Personen in Anspruch. Fig. 357 stellt diese Reibmaschine, die mit einer Hand in Bewegung gesetzt werden kann, vor. Man sieht, daß alle Theile des Mechanismus auf der Oberlage eines Gerüstes von Eichenholz A, B, C, D angebracht sind. Ein Cylinder E von 2 Fuß Durchmesser und 8 Zoll Höhe, durch welchen eine Axe geht, ruht auf zwei langen Kahnschenkeln, und ist an seinem ganzen Umfang mit 7 Zoll langen sägenartigen Schneideblättern besetzt, 128 an der Zahl; sie sind ganz regelmäßig gezahnt (Fig. 358), und parallel mit der Axe eingesetzt, aber durch eiserne Zwischenlagen abgesondert. Diese, wie die Schneiden, sind an die Walze mittelst zweier eiserner Reifen

PARSONS LIBRARY University of MICHIGAN

Fig. 356.

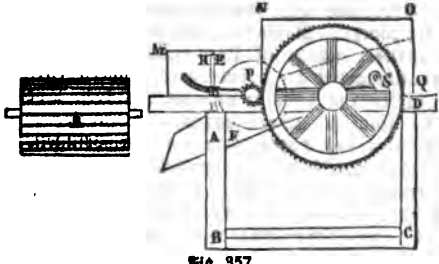


Fig. 357.

befestigt, welche einen Falz um das eiserne Gestelle bilden. In diesen Falz bringt man zuerst ein sägenartiges Schneideblatt, dann eine Zwischenlage ein, und ist der vierte Theil vom Umfang des Cylinders auf diese Art besetzt, so stützt man das Ganze mit einer letzten Zwischenlage, die man mit schwachen Schlägen eines Hammers durch eine Seitenöffnung des eisernen Gestelles hineinkeilt.

Will man den ganzen oder einen Theil des Besatzes des vierten Theils des Cylinders hinwegnehmen, muß man dieselbe Zwischenlage, am entgegengesetzten Ende anschlagend, zurücktreiben. Die Are des Cylinders hat an einem ihrer Enden einen Zapfen P mit 16 Zähnen, die in jene eines 120zahnigen Rades eingreifen. An einem Ende der Are dieses Rades und auf der andern Seite in gleicher Distanz ist ein Triebel angebracht. Vermittelst dieses Triebels setzen zwei Männer den Cylinder in Bewegung. (In großen Stärkefabriken gebraucht man Reibmaschinen von größern Dimensionen, die durch Pferdekraft oder durch eine Dampf-

maſchine getrieben werden.) Ein hölzerner Trog F iſt unter dem Cylinder angebracht und fängt den von der Reibmaſchine zerriebenen Brei auf. Auf der Vorderſeite des Gerüſtes, nahe am Umfang des Cylinders, iſt eine bewegliche hölzerne Klappe H angefügt; unten iſt ſie ſo ausgeſchnitten, daß dieſer Ausſchnitt der Form des Cylinders entſpricht, und dieſer ihn beinahe an ihrem untern Theil berührt. Sie hat zwei Zapfen, die auf jeder Seite die Bretter des oberen Deckels durchdringen. Ein Einſchnitt derſelben erlaubt der Klappe eine Drehung um ihre Axe, beſchränkt aber dieſe Bewegung; zwei Federn S drücken die Klappe gegen die Kartoffeln, und preſſen dieſe wieder gegen den Cylinder, deſſen Zähne ſie in Brei verwandeln.

Alle Theile dieſer Maſchine, welche über das Gerüſte hervorragen, ſind mit einem aus dünnen Brettchen M, N, O zuſammengezimmerten Gehäuſe bedeckt. Dieſes bildet einen Kaſten N, O, Q, in welchen man die zu zerreibenden Knollen einfüllt. Das Kind, welches gewöhnlich die Reibmaſchine mit Kartoffeln verſieht, ſtößt die Knollen, je eine um die andere, in die Oeffnung M, N, aus welcher ſie auf den Reibcylinder fallen.

Dieſe Reibmaſchine, welche von zwei Männern getrieben wird, denen ein dritter Arbeiter zur Ablöſung beigegeben iſt, kann in 12 Stunden gegen 3000 Kil. Kartoffeln zu Brei verarbeiten. Die Quantität der Arbeit richtet ſich hier darnach, ob die Kartoffeln in einem mehr oder minder feuchten Boden, oder einem mehr oder minder regnichten Jahrgang gewachſen ſind, denn dieſe Umſtände wirken auf ihre mehr oder minder harte Beſchaffenheit ein. Jedenfalls iſt der Brei, welchen dieſe Reibmaſchine liefert, ſehr fein.

An dieſer Reibmaſchine ſind die Reparaturen ſehr leicht vorzunehmen, denn ſie beſchränken ſich im

Allgemeinen auf das Ausputzen der gezahnten Schneideblätter, mit welchen der Cylinder besetzt ist, und ihre Einrichtung setzt diesen Reparaturen nicht die geringste Schwierigkeit entgegen.

3) Durchsieben des Breies. Um das durch Zerreibung des Zellengewebes frei gewordene Stärkemehl auszuziehen, bringt man den von der Reibmaschine gelieferten Brei auf cylinderförmige Haarsiebe oder auf Siebe von Kupferdraht, die zwei Fuß im Durchmesser und acht Zoll Höhe haben. Diese Siebe ruhen auf Querhölzern über Fässern, jede Ladung wird so stark gemacht, daß sie das Sieb ungefähr auf die Hälfte seiner Höhe anfüllt. Ein Arbeiter rührt den Brei entweder mit seinen Händen oder mit einem hölzernen Spatel durch, um einem Wasserstrahl, welcher dahin geleitet wird, stets neue Flächen zur Befeuchtung darzubieten. Das Wasser dringt durch das Sieb, nimmt das Stärkemehl mit sich fort und bewirkt so eine Art von Emulsion. Fließt das Wasser lauter durch das Sieb, so kann man überzeugt sein, daß alle freien Stärkemehlkörner aus dem Breie extrahirt sind. Dieses letztere wird zu weiter unten zu erwähnenden Zwecken bei Seite gelegt. Auf das Sieb bringt man eine neue Ladung Brei, leitet den Wasserstrahl wieder darauf u. s. f.

Will man mit dem Wasser sparen, so muß das Sieb in den zu drei Theilen mit Wasser gefüllten Zuber getaucht werden, der Brei wird dann mit den Händen darin umgerührt. Das Stärkmehl wird großentheils von der Flüssigkeit weggeschwemmt, und man braucht nur noch einige Augenblicke, den Wasserstrahl auf das Sieb zu leiten, welches über dem Niveau der Flüssigkeit sich befindet, um alles Stärkemehl vollständig aus dem Breie heraus zu bekommen. Die von zwei oder drei Operationen erhaltenen Flüssigkeiten werden zusammen in eine Kufe gethan, die ganze Masse umgerührt und dann

ruhig gelassen, bis sich ein Niederschlag bildet, so daß alles Stärkemehl sich auf dem Boden der Kufe ansammelt. Das obenauf schwimmende Wasser läßt man mittelst Hahnen ab. Auf den Niederschlag dann wird frisches Wasser gegossen, etwa das Doppelte seines Volumens, dann tüchtig aufgerührt, und zuletzt die ganze Masse auf ein sehr feines Sieb geschüttet.

Ein Theil von den Resten des Zellengewebes bleibt in dem Sieb, und das durchgeseihte Stärkemehl wird auf diese Art gereinigt; allein es bleiben immer noch Reste zurück, welche es verunreinigen. Da diese länger in dem Wasser herumschwimmen, so setzen sie sich an der Oberfläche an, und man kann sie mit einem blechernen Kratzeisen wegnehmen. Man wascht es noch zum drittenmale, indem man das Stärkemehl mit klarem Wasser aufrührt, es sich zu Boden setzen läßt und dann das Wasser ablässt.

4) Abtropfen. Das zu Boden geschlagene Stärkemehl ist in der Masse so hart, daß man es leicht stückweise fortschaffen könnte; man trägt es in leinenen Säcken, mit welchen Körbe, die eine etwas konische Form haben, überzogen sind, man stößt es mehremal, damit es sich gut zusammensetzt; es verliert dadurch seinen Wasserüberfluß, der es teigig machen könnte, man zieht hierauf die Leinwand weg, leert es in einem Speicher auf hölzerne Tafeln aus; die Brode, welche hier zum Vorschein kommen, trocknen nach und nach, und brechen sich nun von selbst. Man sackt die Stärke sodann behufs der Versendung.

Die auf diese Art gewonnene Stärke enthält immer noch viel Wasser. In diesem Zustande würde sie bei weiten Versendungen große Frachtkosten verursachen, weßhalb man sie an Ort und Stelle selbst verarbeiten muß. Kann man sie ganz nahe bei der Fabrik verarbeiten, so vermeidet man zuweilen alle Austrocknungskosten, und schafft sie sogleich beim

Ausnehmen aus den Austropfungskörben in Säcke, nachdem sie nur 2 oder 3 Tage der Luft ausgesetzt gewesen.

3) Trocknen. Will man die Stärke längere Zeit aufbewahren oder weit verschicken, so muß sie von dem Wasser, das nach dem Abtropfen noch zurückblieb, sorgfältig gereinigt und an der Luft getrocknet werden. Deßhalb schafft man sie in eine Trockenstube, durch welche die Luft durchzieht. Bei kleinern Unternehmungen begnügt man sich im Allgemeinen mit einer Kammer, in der man Tischchen aus Tannenholz herumstellt, die nur 1 Fuß hoch vom Erdboden sich erheben. Darüber breitet man auf einem hölzernen Gerüste Rahmen, die mit starker Leinwand bezogen, und je 8 oder 10 Zoll vom andern entfernt sind. Die in kleine Stücke zerbröckelte Stärke breitet man auf diese Tischchen oder Rahmen, wendet sie täglich ein Mal um, und wenn sie trocken ist, bringt man sie in Säcke oder Fässer, um sie zu versenden oder aufzubewahren. Die Temperatur ist in dieser Kammer gewöhnlich mittelst eines in der Mitte angebrachten Ofens erhöht; einige Oeffnungen in der Nähe des Plafonds und am Boden lassen der Luft freien Durchzug.

Der Ertrag an Stärke richtet sich nach den Jahrszeiten, dem Boden, auf welchem die Kartoffeln angebaut wurden, nach der Verschiedenheit der Knollen ꝛc. Geht die Arbeit gut von Statten, so steigt der Ertrag, den 100 Kil. Kartoffel geben, in einem gewöhnlichen Jahre auf 25. Kil. feuchter (sogenannter grüner) oder 16 bis 17 Kil. trockener Stärke.

B) Die Kartoffelstärkemehl-Fabrikation im Großen.

1) Untersuchung des Verhältnisses der trockenen Substanz in den Knollen. Selten kann der Landwirth den Bedarf an Knollen zu dieser

Industrie mit dem Ertrag seiner eigenen Felder decken, sondern er muß seine Vorräthe auf den Märkten oder von Andern, welche sich mit der Anpflanzung derselben befassen, vermehren. Will der Fabrikant Kartoffeln einkaufen, so muß er sie auf ihren Stärkegehalt untersuchen, weil dieser bei den Kartoffeln gar zu sehr variirt. Er trocknet die zu untersuchenden Kartoffeln, nachdem er sie in Stücke geschnitten. Nachdem sie trocken sind, wiegt er sie.

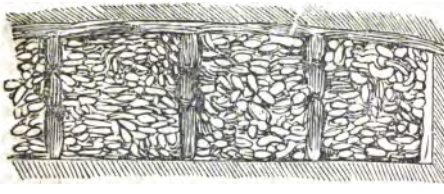
Bei dieser Untersuchung der Knollen geht man, wie folgt, zu Werke: Man setzt eine gläserne Platte von sehr dünnem Glase und nachdem sie mit trockenem Linnen sorgfältig geputzt worden, auf eine der Schalen einer Wage; auf diese Platte (welche eine Quadratfläche von 2½ Zoll haben kann) bringt man ein Gewicht von 5 Grammen und tarirt ganz genau. Hierauf nimmt man das Gewicht weg und legt auf die Platte eine oder zwei sehr dünne Schnitte von den Knollen von verschiedener Größe, die man als Muster genommen hat. Wenn das Gleichgewicht vollständig hergestellt ist, so weiß man gewiß, daß man 5 Grammen auf diese Art zerschnittener Knollen habe. Die gläserne Platte legt man auf einen Ofen, der auf 60 bis 90 Gr. geheizt worden, und nach zwei oder drei Stunden ist die Austrocknung beendigt, man legt die gläserne Platte wieder auf die Wagschale und die Quantität Gewicht, welche man, um das Gleichgewicht herzustellen, hinzuthun muß, zeigt den Verlust an Wasser an.

Wäre man nicht überzeugt, daß die Austrocknung den äußersten Grad erreicht habe, so setzt man das Verfahren noch ½ Stunde fort und sieht zu, ob der Verlust an Wasser noch zugenommen hat.

2) Einmagazinirung und Aufbewahrung der Knollen. In den meisten Stärkefabriken, welche ihren Bedarf von den nächstgelegenen Feldern holen, hat man selten einen Vorrath, welcher auf

mehr als einige Tage Arbeit hinreicht. Gewöhnlich muß ein kleiner Hof oder Keller zur Aufnahme der eben ankommenden Kartoffeln genügen. Wenn aber die Lokalität es gestattet, sollten sie, seien es nun selbst gebaute oder aufgekaufte, einmagazinirt werden. Man bewahrt sie sehr gut in unter der Erde gemachten Gruben (Fig. 359, 360) von 5 bis 6 Fuß

Fig. 359.



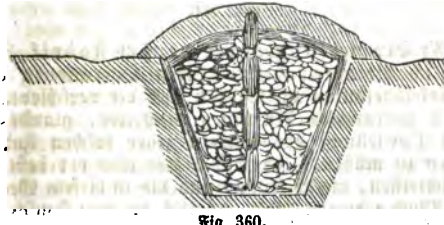


Fig. 360.

Tiefe und ebensoviel Breite, die Länge aber ist unbestimmt. Die Seiten sind geböscht. Man füllt sie mit den aufgehäuften Kartoffeln, die noch mit Staub, und hierauf 1 Fuß dick mit Erde bedeckt werden. Alle 5 Fuß bringt man eine Faschine an, welche den Abzug der durch die Erwärmung sich bildenden Gase befördert. Der Zweck ist, dem Wechsel der Temperatur durch die umgebenden Erdmassen entgegenzuwirken. Solche Gruben sollten zu beständigem

Gebrauch eingerichtet, daher an den Seiten ausgemauert und das Ganze mit Stroh (Fig 361) bedeckt sein. Zu der Zeit, wo die Kartoffeln keimen, muß man sie umrühren, um die Keime abzustoßen.

Fig. 361.

3) Einrichtung einer großen Fabrik. Bevor ich die aufeinanderfolgenden Operationen der Stärkefabrikation im Großen und die verschiedenen dabei gebrauchten Maschinen beschreibe, glaube ich eine Darstellung des Ganzen einer solchen Fabrik geben zu müssen. Ich wähle hier eine der bestein-gerichtetsten, die ich kenne, und die in diesem Genre als Muster dienen kann, nämlich die von Fonschard und Chauffenot zu Neuilly. Die Details werden durch die in der Fig. 362 gegebene vollständige Zeichnung verständlicher.

Die Kartoffeln werden mit der Hand in den Waschkasten A, der durch eine Maschine in Bewegung gesetzt wird, geworfen. Hier lösen sich von ihnen die noch anklebende Erde, sowie andere fremde Körper ab. Je nachdem sie in den am andern Ende befindlichen Trog B kommen, nimmt sie ein Paternosterwerk C auf und bringt sie auf die abschüssige

Fläche D, von wo sie sogleich auf die Reibmaschine E fallen, hier werden sie zu Brei verarbeitet, welcher sich von selbst nach dem mechanischen Sieb GG' wendet; die Bewegung der auf Ketten à la Vaucanson angebrachten Querstäbe, welche sich um die cylinderförmigen Gestelle H drehen, zieht den Brei von unten nach oben auf dem metallenen Siebe (von G nach G'); die nun ausgelaugten Rückstände werden weggeworfen, während das in entgegengesetzter Richtung fließende Wasser die durch das Sieb gelaufene Stärke nach unten bringt. Eine Seitenröhre führt diese flüssige Mischung in den ersten Zuber J, von wo sie gereinigt und gesiebt in die Zuber I' I'' sich verbreitet und dann in die Körbe I zum Austropfen kommt; die Körbe (wenn man nicht die grüne Stärke behufs der sofortigen Verarbeitung herausnimmt) werden auf die Trockengeräthe K gebracht, daselbst auf die Hürden gestürzt und die in vier bis sechs Stücke getheilten Stärkekuchen werden hier das erstemal ausgetrocknet.

Ist das Trockengeräthe schon ganz voll, so werden die zuerst hier angekommenen Partien Stärke wieder weggenommen, um auf Rahmen, die zum Ausziehen sich eignen, in der Trockenstube L bei erwärmter Luft ausgebreitet zu werden, und wenn die Austrocknung vollendet ist, so siebt man die Stärke durch den mechanischen Beutelsack M durch. Man sackt sie in demselben Lokale ein und bringt sie hierauf in den Handel, oder was noch besser ist, man läßt sie durch eine hölzerne Rinne N in das getäferte Magazin O laufen, wo sie hier bis zum Verkauf sich ganz gut hält.

Die mechanische Triebkraft wirkt durch eine in der Zeichnung 363 dargestellte Dampfmaschine P auf die beweglichen Theile der vorerwähnten Geräthe, sowie auf die Pumpen. Fig. 364 zeigt hingegen den ganzen Zusammenhang dieser Verbindungen unter

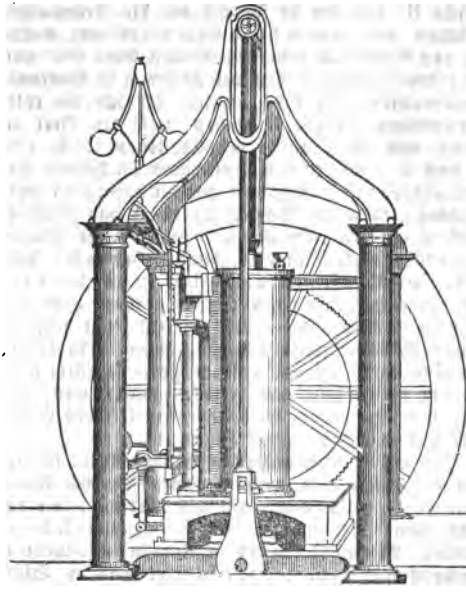


Fig. 363.

ſich. Hier ſieht man die Verſetzungen der Räder von dem Triebwerke bis zu den oben angegebenen Geräthſchaften. Man ſieht in A ein koniſches Rad an der Axe der Maſchine. Auf derſelben Axe befindet ſich eine Rolle mit einem Riemen, welche die Bewegung auf das Rad A′ überträgt, und auf dieſe Art den cylinderförmigen Waſchkaſten und das Paternoſterwerk in Bewegung ſetzt. Das koniſche Rad A greift in das koniſche Rad B′ ein, welches auf der

Querare E'E angebracht ist. An dem einen Ende E' dreht diese Are das große Rad C', an welchem der Zapfen D' sich befindet, welcher durch seine Are die Bewegung auf ein konisches Rad T' überträgt, welches wieder durch ein anderes konisches Rad den mechanischen Beutelstock in Thätigkeit setzt. Am andern Ende der Are EE ist ein konisches Rad B, welches ein mit ihm in Verbindung stehendes Rad dreht, das auf einer senkrechten Are F angebracht ist. An seinem untern Ende hat es ein konisches Rad, welches ein ähnliches Rad auf der horizontalen Are des großen Rades G treibt. Dieses Letztere treibt wieder ein Stirnrad, dessen Are die Bewegung auf ein großes Rad I überträgt. Dieses setzt die beiden Stirnräder HH, auf deren Aren die beiden cylinderförmigen Reibmaschinen sich befinden, in Bewegung. Dasselbe Stirnrad pflanzt die Bewegung auf das zweite Zahnrad K fort; dieses theilt dem gezahnten Rad L, welches in das Rad M eines der mechanischen Siebe eingreift, die Bewegung mit. An derselben Are des Rades L befindet sich ein zweites Rad L,' welches ein anderes Rad für die endlose Kette eines zweiten mechanischen Siebes in Bewegung setzt.

Nun können wir in die Einzelnheiten der aufeinander folgenden Operationen eingehen, indem wir jedes Geräthe, wie es der Ordnung nach bei dem Auswaschen, Reinigen, Trocknen und Beuteln des Stärkemehls gebraucht wird, beschreiben.

4) Das Waschen der Knollen. Dieses erste Geschäft wird mit dem Waschapparate (Fig. 365, 366) auf mechanischem Wege verrichtet. Dieser Apparat besteht aus einem langen Kasten A, welcher einen vorderen Ansatz A' hat, wo am meisten Wasser ist und dieses weniger geschüttelt wird. Dieser Kasten ist in seiner ganzen Ausdehnung mit einem hölzernen Gitter über dem Boden und mit 2 Thüren un-

Fig. 366.

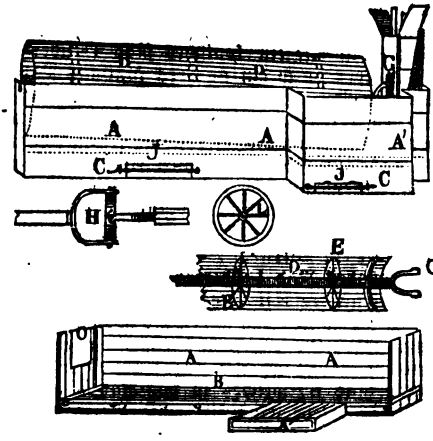


Fig. 365.

ter dem Gitter versehen. Diese Thüren schließen hermetisch mittelst einer sie durchkreuzenden Stange, die sie fest geschlossen hält. Auf dem Niveau der obern Ränder des Kastens ruht auf Unterlagen die Are einer durchsichtigen Trommel D. Diese ist aus Holzlatten gebaut, die an den Enden durch einen inneren Reifen gestützt werden, und von drei andern Reifen mit Querarmen E getragen wird, deren Construktion die Fig. L zeigt. Die ganze Trommel wird durch einen Querriegel, der sich von selbst plötzlich in die Gabel G einfügt, die sich am Ende der Are der Trommel befindet, umgedreht; am Ende der Are wird sie durch die oben erwähnte Rolle, auf welcher der Riemen läuft, getrieben.

Fig. H zeigt dieses Ineinandergreifen ganz ausführlich.

Wenn der Kasten zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist, werden die Kartoffeln in das obere Ende der Trommel geschüttet, welche, sich drehend, sie nach und nach wascht und bis an ihr anderes Ende bringt, wo sie fortwährend durch das Paternosterwerk, auf welches wir bald zu sprechen kommen, gefaßt werden. Die erdigen Stoffe, durch das Reiben der Kartoffeln gegen einander und gegen die Latten, lösen

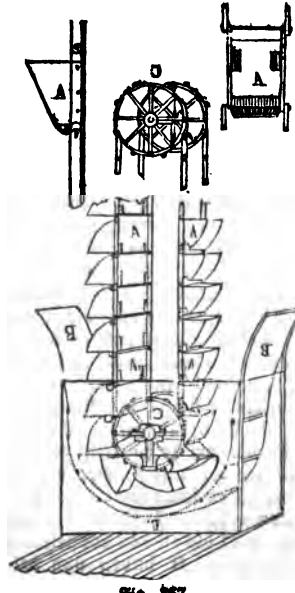


Fig. 367.

sich im Wasser und setzen sich großentheils unter dem Gitter zu Boden, von Zeit zu Zeit schafft man sie durch die zwei Seitenthüren cc weg.

5) Das Indiehöheschaffen der gewaschenen Knollen. Fig. 367 zeigt das Paternosterwerk A, welches seine Bewegung von der Hauptaxe der Maschine erhält, und diese auf die Axe des Waschapparates fortpflanzt. Man sieht leicht, wie die Kartoffeln, wenn sie am Ende des Kastens angelangt sind, in die vordere Oeffnung BBB des cylindrischen Raumes rollen, durch welchen die unteren Schapfen des Paternosterwerkes hindurchgehen (A' A'' zeigen ausführlich die Partien, wie sie ineinandergefügt sind). Man sieht, daß diese Schapfen, welche eine nach der andern gefüllt werden, wieder aufsteigen, und das Wasser durch ihren Boden durchlaufen lassen. Wenn sie bei den obern Sperrriegeln C angelangt sind, schütten sie, da sie sich um die sie miteinander verbindenden Axen drehen, die Kartoffeln auf eine abschüssige hölzerne Fläche, die mit parallelen Latten eingefaßt ist (s. die Zeichnung des Ganzen in D Fig. 362).

6) Das Zerreiben der Kartoffeln. Sobald die Knollen auf die abschüssige Fläche kommen, fallen sie in den Trichter der Reibmaschine E; Fig. 368 zeigt diese Reibmaschine, deren Hauptstück die Walze A ist, welche das Zerreiben besorgt. Sie ist mit sägenartig, dicht neben einander stehenden gezahnten Blättern bewaffnet, und verrichtet ihr Amt um so besser, je schneller sie sich dreht (sie macht in der Minute 600 bis 900 Umdrehungen). Eine Klappe B mit constantem Drucke drückt mittelst einer Feder C die Knollen gegen die gezahnte Fläche, wodurch diese zerrieben werden. Der feine Brei, welchen man durch dieses Zerreiben erhält, fließt über eine abschüssige Fläche E (Fig. 362) bis zu den doppelten Querleisten, welche eine Art Haspel H bilden und bei ihrer Umdrehung den Brei mit sich fortziehen, und die beiden

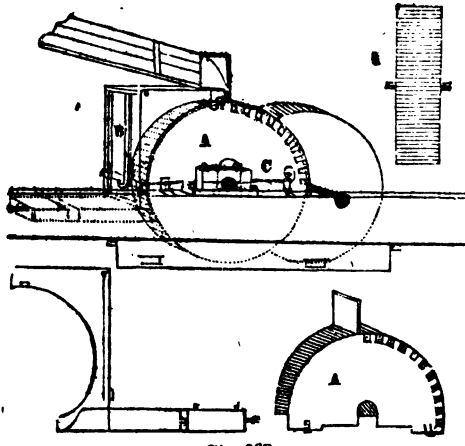


Fig. 368.

endlosen Ketten, welche über einen ähnlichen Haspel H laufen, sind durch eiserne Stäbe verbunden, was eine endlose Leiter bildet, die dazu dient, den Brei in die Höhe zu schaffen, und ihn auf die ganze Fläche des mechanischen Siebes JJ auszubreiten, an dessen oberstem Ende die ganz ausgewaschenen Rückstände abfallen.

7) **Das Durchsieben des Breies.** Diese Operation geht mechanisch auf dem vorhinbeschriebenen Siebe von statten, dessen einzelne Theile Fig. 369, 370 angegeben sind. Nur das obere und untere Ende sind auf der Zeichnung zu sehen, denn die mittleren Theile bieten nichts Besonderes, und können schon wegen ihrer zu großen Ausdehnung nicht in unsern Rahmen passen.

Das ganze Sieb hat 42 Fuß Länge und einen Fall von 6 Fuß; es ist doppelt, d. h. es hat zwei Netze AA' von metallischem Gewebe. Sie sind auf Rahmen von 4 Fuß Länge und 10 Fuß Breite gespannt. Zwischen jedem Rahmen befindet sich ein Zapfenlager BB, das mit Klingen besetzt ist, die 1 Zoll von einander abstehen, und auf welchen der Brei durch die Querstücke der Leiter mit endlosen Ketten gerieben wird. Jedes Zapfenlager ist 6 Zoll breit, auf diese wird das Wasser durch Hahnen CC (Fig. 370, 371) geleitet, die mittelst der Röhren D mit einem obern Reservoir communiciren.

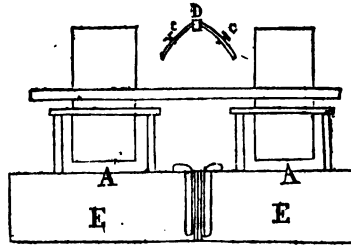


Fig. 371.

Unter dem Boden des Siebes befindet sich ein viel breiterer hölzerner Trog E, welcher die durch das Sieb gehende Flüssigkeit aufnimmt. Er ist in kleineren Partien von 4 bis 6 Zoll abgetheilt, und eine Röhre GH, die an einem Ende G die durch das Sieb gelaufene Flüssigkeit und das Stärkemehl, das sie mit sich schwemmt, aufnimmt, bringt sie wieder über dem Siebe, in der Richtung von H, auf ein Zapfenlager, damit sie noch ein zweites Mal benützt und dadurch Wasser erspart wird.

Jede endlose Leiter, die aus zwei Ketten JJ und eisernen Querstangen K, die 2 Zoll weit von einander

abstehen, zusammengesezt ist, windet sich an den beiden Enden des Siebes auf zwei durchbrochene Rollen LL auf; getragen wird sie durch ein hölzernes Gerüste M, und ihre Bewegung wird durch Rollen N, welche in bestimmten Zwischenräumen von einander angebracht sind und sich um ihre Axe drehen, erleichtert.

Diese Leitern bringen den Brei, je nachdem er in einen Theil des Siebes O fließt, vornen auf den untern Cylinder herab: sie bewegen sich in der Sekunde mit der Geschwindigkeit eines Meters. Die Kraft eines Pferdes reicht hin, um das Stärkemehl, welches täglich an 600 Hektoliter Kartoffeln liefern, durchzusieben. Alles Stärkemehl kommt zulezt in den unteren Trögen an und fließt mit dem Wasser durch die breite hölzerne Rinne P in den ersten Zuber. Ist es hier angekommen, so wird es successiv zwei- oder dreimal mit Wasser ausgewaschen, gereinigt, entsandet, gesiebt, und endlich tropft durch die oben beschriebenen Manipulationen das überschüssige Wasser aus ihm ab. Dann wird sie auf dem Trockenplatz der Luft ausgesezt, wie dies bei dem Buchstaben K in der Zeichnung der ganzen Fabrik angedeutet und weiter unten Fig. 372 detaillirt angegeben ist; man sieht dort, daß die Ständer Querhölzer haben, auf welchen die zollweit von einander abstehenden Stangen durchsichtige Böden bilden, auf welche die Stärkestücke ausgelegt werden, und welche den Durchzug der atmosphärischen Luft gut gestatten. Diese findet übrigens durch die umgebenden Jalousieläden von allen Seiten leichten Zugang.

8) Das Trocknen in der Trockenstube (Fig. 373). In dieser, welche ein Strom warme Luft durchzieht, wird die Stärke auf jenen Grad ausgetrocknet, welcher sie zum Verkauf als trockene Stärke (in welchem Zustand sie immer noch 8 bis 15 Procent Wasser enthält) geeignet macht.

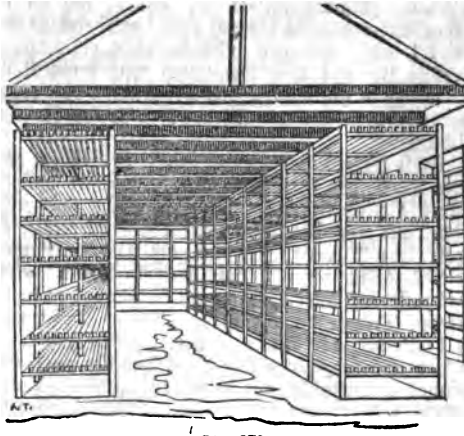


Fig. 372.

Die Röhre A einer guten Heizeinrichtung bringt die warme Luft in den untern Theil nahe an die Vorderseite der Register herein, wo vermittelst Thüren B, die man nach Belieben mehr oder weniger öffnen kann, das Austrocknen an allen Theilen regelmäßig geleitet wird. Die Luft strömt durch die Oeffnungen, streicht über die Schichten der noch feuchten Stärke hin, und steigt wieder nach unten herab, aber am entgegengesetzten Ende der Heizung, um sich, geschwängert mit Feuchtigkeit, in den gemeinschaftlichen horizontalen Abzugskanal zu begeben, der mit Oeffnungen besetzt ist, die so weit von einander abstehen, daß der Durchzug der Luft an allen Stellen geregelt werden kann. Diese Röhre steht übrigens mit einer Röhre in Verbindung, die durch den Kamin der Heizeinrichtung geht, um dem Zug

eine bestimmte Richtung zu geben und die feuchte Luft über dem Gebäude wegzuführen.

Nun folgen die andern innern Einrichtungen der Trockenstube, welche die Figuren selbst zeigen.

Hölzerne, mit Leinwand bespannte Rahmen lassen sich ausziehen wie Schubladen mittelst Falzen, die auf den aufrechtstehenden Latten aufruhen; ihre Ränder erheben sich nur 1 Zoll über die Leinwand, ausgenommen an der Vorderseite, die 4 Zoll Höhe hat, damit sie, wie eine Schublade, jede Oeffnung, in welche man den Rahmen einschiebt, schließen können. Fig. 374, die einen solchen isolirten Rah-

Fig. 373.

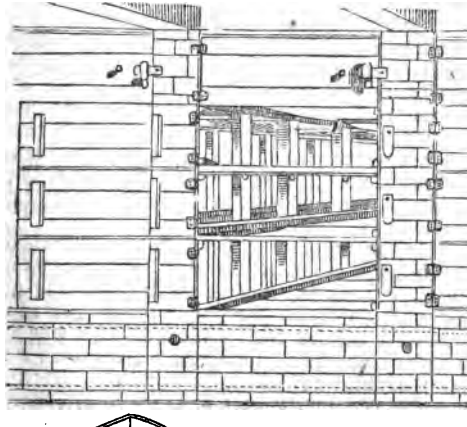


Fig. 374.

men vorstellt, gibt uns von dieser Form ein verständliches Bild, man sieht, daß, wenn alle Schubrahmen an ihrem Platze sind, die Vorderseite gänzlich geschlossen ist, während inwendig zwischen allen Reihen der Stärke noch 3 Zoll Zwischenraum bleibt, wo die warme Luft cirkuliren kann. Die Rahmen der untersten Reihe haben unten einen geschlossenen Boden, damit sie von der Stärke, welche von den über ihnen befindlichen Rahmen durch die leinenen Böden fällt, nichts verlieren.

Man trägt gewöhnlich die Stärke nicht eher in die Trockenstube, als bis sie 6,10 bis 15 Hundertel ihres Wassergehalts verloren hat; man zerreibt sie zwischen den Händen und breitet sie dann in Schichten von 1 Zoll zwischen jedem Rahmen aus.

Blecherne Streifen, mit Sahlbändern ausgeschlagen, bedecken die äußern Fugen zwischen den Schubfächern. Hölzerne Pflöcke OO stützen sie. Die Temperatur in der Trockenstube darf 55 Gr. nicht übersteigen, zumal wenn die Stärke noch feucht dahin gekommen war, denn sonst würden alle Körner schwellen, platzen und an einander klebende Klümpchen bilden, die man nicht mehr in die verkäufliche Form bringen könnte.

Ueber den Stand der Austrocknung unterrichtet man sich leicht, wenn man 1 oder 2 Fuß hoch mehre Schubläden auszieht, und ist die Austrocknung gehörig vorgeschritten, was man durch Zerreiben zwischen den Händen leicht erkennt, so kann man sich von ihrer Vollendung überzeugen, wenn man eine kleine Quantität auf eine gläserne Platte ausbreitet und vollständig austrocknet; ist es soweit gekommen, so breitet man die Stärke auf den glatten Boden oder Platte vor der Trockenstube, zerquetscht die dickſten Schollen mit einer gußeisernen Walze ähnlich jener, welche die Gärtner anwenden, nur nicht so schwer. Sodann setzt man die Stärke auf Haufen und bringt sie in den mechanischen Beutelsack.

9) **Das Durchbeuteln des Stärkemehls.** Diese Operation ist rein mechanisch; man schüttet die Stärke auf das Sieb A (Fig. 375), dessen siebartiger Boden von starkem Draht nur die dicksten Schollen zurückbehält, welche durch leichtes Reiben zertheilt werden und dann durchfallen. Die Stärke fällt auf einen ersten Seiher, der am Boden und auf den Seiten wie ein Schaumlöffel durchlöchert ist; mit Bürsten besetzte Arme B, die sich um die gemeinschaftliche Achse D,E drehen, zwingen die Stärke, durchzufallen. Sie fällt auf einen ähnlichen Seiher F, aber von metallischem Ueberzug, wo ähnliche Bürsten das Zertheilen noch weiter fördern; endlich ein

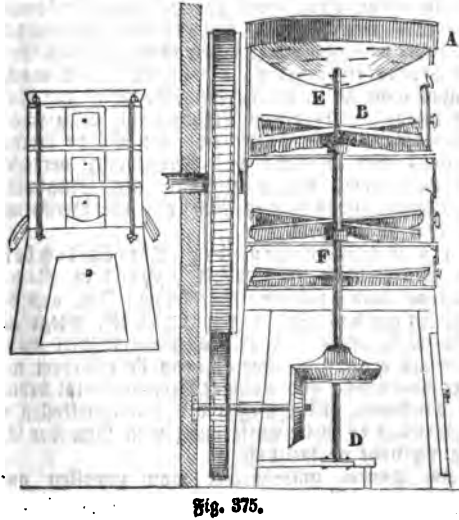


Fig. 375.

ähnliches drittes Sieb beendigt mittelst dritter, mit Bürsten besetzter Arme die Zertheilung der Stärke, die auf dem abschüssigen Boden gegen die vordere Röhre läuft, wo ein Sack sie aufnimmt, wenn man sie nicht im Magazin aufzubewahren Willens ist. In diesem Fall führt eine hölzerne Rinne, die in der Zeichnung der ganzen Einrichtung mit M bezeichnet ist, sie von selbst in die Kammer zur ebenen Erde.

10) Einmagaziniren der Stärke. Da diese Substanz nicht leicht dem Verderben ausgesetzt ist, so läßt sie sich in allen Stockwerken des Hauses leicht aufbewahren. Doch sorge man dafür, daß kein Staub eindringen kann, welcher sie beschmutzen und um einen Theil ihres Werthes bringen könnte. Auch sehe man darauf, daß sie an Wassergehalt weder zu- noch abnimmt; wenn man ihr jenen Grad von Trockenheit gegeben, der sie verkäuflich macht, so muß man sie in einem Gewölbe unter der Erde oder mindestens in einem Magazin im Erdgeschosse aufbewahren. Der Boden und die Wände werden übrigens mit Brettern von Tannenholz vertäfert und Luftströme, welche zwischen den Stützbalken durchziehen, schützen das Holz vor der Berührung mit dem Mauerwerk.

11) Bedingungen der Verkäuflichkeit. Die Stärke läuft im Handel unter dem Namen „trockene" und „grüne." Die letztere Art, aus der ganz einfach das Wasser abgelaufen ist, wiegt gewöhnlich $^2/_3$ mehr, ist also auch um so viel wohlfeiler als die erstere Sorte, denn sie erfordert weniger Handarbeit und weniger Brennmaterial behufs des Trocknens. Aber wegen der Transportkosten ist ihr Verkauf in weite Entfernung vom Orte der Erzeugung nicht vortheilhaft.

Im Handel unterscheidet man zuweilen auch zwischen gewaschener und nicht gewaschener oder

nicht gereinigter Stärke. Letztere, welche gleich nach dem ersten Niederschlag gesammelt wird, ist wohlfeiler und deßhalb von Brauern, Syrupfabrikanten u. s. w. oft mehr gesucht.

§. 3. Verfälschungen der Stärke.

In welchem Zustande man auch die Stärke verkaufen mag, so sollten die Berechnungen doch stets nach dem Verhältniß ihrer trockenen und reinen Substanz gemacht werden; dadurch würde man vielen Rechnungsfehlern vorbeugen. So z. B. enthält die sogenannte trockene Stärke eine Portion Wasser, die zwischen 8 und 15 Hundertel schwankt, ohne daß der Preis dadurch eine Veränderung erleidet. Die grüne Stärke enthält 33 bis 40 Procent Wasser und ihr Cours wechselt nicht. Demungeachtet variiren die enthaltenen Quantitäten Syrup oder Alkohol in demselben Verhältniß und die Berechnungen sind demnach nicht sicher. Diese Schwankungen können oft auch zufällig sein, es ist aber nicht so bei einigen absichtlich betrügerischen Mischungen, über welche wir hier ein Wort fallen lassen müssen. Es ist oft vorgekommen, daß trockene oder feuchte Stärke bei den Syrupfabrikanten ein enormes Deficit ergab. Dies rührt vom Zusatz weißen Gypses (schwefelsauren Kalkes) her, der lange Zeit unbemerkt blieb, denn diese schwere Substanz blieb im Satz zurück. Wenn aber die Verfälscher sie durch Kreide verfälschen, so trifft es sich, daß die Verwandlung in Zucker mittelst der Schwefelsäure vollkommen verhindert wird, weil die Säure vor der Reaktion auf das Stärkemehl gesättigt wurde und dieses dann nur noch Kleister geben konnte und wirklich auch gab. Durch einen Versuch entdeckte man diesen Betrug und half auch zur Entdeckung von andern. Das einfachste Mittel, Verfälschungen zu entdecken, besteht darin, daß man

eine bestimmte Quantität (z. B. 5 oder 10 Gram.) Stärkemehl in einer bis zum Rothglühen erhitzten Platinakapsel vollständig verbrennen läßt. Ist die Stärke so rein, wie sie gewöhnlich im Handel verlangt wird, so darf sie höchstens ½ Proc. unverbrennbaren Rückstandes zurücklassen, während die verfälschte wohl 10mal, oft auch 40mal soviel zurücklassen wird. Die vollständig gereinigte Stärke ließe kaum ½ Tausendstel ihres Gewichtes an unverbrennbarem Residuum zurück.

Ein noch sichereres Verfahren für den Fall, wo die Stärke mit einigen im Wasser unauflösbaren, aber verbrennbaren Stoffen gemischt wäre, bestände in der Anwendung der Diastase oder der Auflösung gekeimter Gerste mit denselben Vorsichtsmaßregeln, wie sie weiter unten in Bezug auf Mehl, Brod, Reis und andere Stärkemehl enthaltende Stoffe angewendet werden. Dasselbe Mittel zeigt auch das Verhältniß aller im Wasser unauflöslichen, verbrennbaren oder unverbrennbaren Substanzen.

§. 4. Kosten der Fabrikation und Ertrag einer Kartoffelstärkefabrik.

Bevor wir uns mit der Anwendung der Stärke, den Eigenthümlichkeiten der Diastase, ihrer Anwendung zu Mischungen mit Brodmehl, Stärke ꝛc. und der Umbildung des Kartoffelstärkemehls zu Syrup, sowie mit der Fabrikation des Syrups und Zuckers mittelst Schwefelsäure beschäftigen, legen wir hier eine Rechnung über den Ertrag der Bereitungskosten des Stärkemehls aus Kartoffeln in einer großen Fabrik unsern Lesern zur Einsicht vor.

Verarbeitung von 130 Sester oder 95 Hektoliter Kartoffeln in einem Arbeitstage.

	Fr.	Cent.		
130 Sester Kartoffeln (wiegen ungefähr 1800 Kil.) à 2 Fr. 50 Cent.	325	—		
Kosten für Handarbeit, Reiben, Durchsieben, Austrocknen, Reparaturen, Geräthe, Aufsicht à 4 Fr. auf 100 Kil. trockener Stärke	122	40	502	
Beleuchtung und kleinere Ausgaben	8	—		
Zinsen und Miethe	12	—		
Transport à 3 Fr. 30 Cent. für 1000 Kil.	10	60		
Unvorhergesehene Ausgaben . .	25	—		
Produkte. Trockene Stärke 3060 Kil. à 20 Fr. % Kil. .	612	—	637	50
Feuchte Rückstände 2550 Kil. à 1 Fr. % Kil.	25	50		
Reinertrag . .			Fr. 135	50

Käme das Sester Kartoffeln auf 3 Fr. zu stehen und der Cours der Stärke bliebe sich gleich, so würde das Einkommen sich auf 65 Fr. reduciren und wohl nicht 70 Fr. 50. Cent. übersteigen. *

§. 5. Benützung der Abfälle.

Die Rückstände wiegen, wenn sie ausgewaschen und abgetropft haben, gegen 15 Proc. von den Knollen, sie enthalten ungefähr 5 Theile trockene Materie, darunter 3 Theile Stärkemehl. Diese Rückstände werden als Viehfutter verkauft und unter

* Der große Verbrauch der Stärke durch die Syrupfabriken erhöht den Preis der Kartoffeln bei Paris auf 5 Fr. der Sester, und den der Stärke auf 28 Fr. 100 Kil. Die Gesammtausgabe ist also 827 Fr., die Einnahme 882 Fr. und der Gewinn 55 Fr.

die minder wässerigen Nahrungsmittel der Kühe oder Schweine gemischt. Man würde es gut conserviren und seinen Werth erhöhen, wenn man sein Wasser auspreßte und es auf einer Malzdarre trocknen ließe.

§. 6. Das Wasser aus der Stärkefabrik.

Das Spülwasser der Stärke hat, da es den Saft der Kartoffeln aufgelöst enthält, den Stärkefabrikanten schon manche Verlegenheit bereitet, denn es enthält eine, obschon sehr geringe, doch immer noch hinlängliche Portion stickstoffhaltigen Stoffes, bekannt unter dem Namen Pflanzeneiweiß, ist also sehr geneigt zu Fäulniß; daher, wenn man nicht Sorge trägt, es in fließendes Wasser zu leiten, man riskirt, daß der Satz, welchen es bildet, unangenehme Ausdünstungen verbreitet, die sich um so fühlbarer machen, wenn die Erde, in welche dieses Wasser sich versenkt, schwefelsauren Kalk enthält, dessen Zersetzung unter der Einwirkung organischer Materien eine Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas begünstigen würde. Dieses Spülwasser hat, einer von mir unternommenen Analyse zufolge, folgende Bestandtheile:

1000 Grammen, die schon ziemlich trocken waren, haben einen Rückstand zurückgelassen, der 18 Centigrammen wog; ebenso enthielten 10 Kil. 18 Gramm., welche folgende Bestandtheile hatten:

Citronensaurer Kalk	8	
Gerinnbares Eiweiß	4,5	
Andere stickstoffhaltige, auflösbare Stoffe	2,5	18
Eigenthümliches Oel, phosphorsauren Kalk, Harz, citronensaure Pottasche, Kieselerde, Schwefelspuren . . .	3	

Besitzt man keine passende Einrichtung, um dieses Wasser fortzuschaffen, so kann man es zum Be-

wässern auf abhängigem Boden noch nützlich verwenden; die Feuchtigkeit, welche sie in den trockenen Boden bringen, die organischen Stoffe, welche sie hier absetzen, sind in gewissen Lokalitäten der Vegetation sehr günstig, zumal auf Aeckern, die nur im Frühjahr bestellt werden dürfen. Läßt man dieses Wasser eine Zeitlang stehen und eine Gährung durchmachen, so gibt es einen guten Dung. Wo die lokalen Verhältnisse diese Anwendung des Spülwassers nicht ausführbar machen, kann man es in sogenannte einsaugende Gruben schütten, ohne daß zu befürchten wäre, die faulenden organischen Stoffe könnten für die Quellen der Umgegend nachtheilige Folge haben.

Dritter Abschnitt.

Verwendung des Stärkemehls.

§. 1. Benützung zum Brodbacken bei der Appretur von Geweben und zu Schlichte.

Im Eingang dieses Artikels haben wir gezeigt, daß die Kartoffeln fast ganz aus Stärkemehl bestehen. Dieses Kartoffelmehls bedient man sich als Verbesserungsmittel von Mehlsorten untergeordneter Qualität, aber auch zum Schlichten, zum Appretiren der Leinwand, zur Anwendung von Beizen mittelst des gerösteten Stärkemehls, zur Syrupfabrikation ꝛc.

1) Hinsichtlich des Schlichtens und der Appreturen schließt man gewöhnlich von der Quantität der Stärke auf die Qualität des Kleisters, und wirklich, je reiner und trockner diese ist, desto mehr Kleister gibt es. Dennoch, will man von diesem die größte Quantität erhalten, so muß die schwammige Substanz, aus welcher das Stärkemehl besteht, durch heißes Wasser schnell aufschwellen, und darf der Hitze, die es aufweichen könnte, nur so kurz als

möglich ausgesetzt sein, wenn nicht die Masse an Consistenz einbüßen soll.

Um diesen Bedingungen nachzukommen, verfährt man wie folgt: Man erwärmt eine Quantität Wasser (15 bis 20 Theile für Stärke von schwacher Consistenz und 12 bis 15 Theile für sehr consistente Stärke) bis auf 40 oder 50 Gr., rührt schnell eine Partie trockener Stärke ein, treibt dann rasch die Temperatur bis zum Siedepunkt und läßt die Masse nachher abkühlen.

Man kann einen sehr klebrigen Kleister erhalten, der in seinen Eigenthümlichkeiten dem Tragant nahe kommt, wenn man in einem papinianischen Topfe sehr consistenten Kleister bis 150 Gr. heiß kocht.

2) Geröstetes Stärkemehl. Heutzutage bereitet man diese Materie, welche man zum Farbendruck braucht, mit einer Stärke, deren theilweise Auflösbarkeit Vauquelin gezeigt hat. Man erhält sie, wenn man Stärkemehl auf einer Platte, oder noch besser, in einem verdeckten Gefäße bei 200 Gr. Hitze kochen läßt, und so heftig umrührt, bis es eine Ambrafarbe erhalten hat Die durch das Stärkemehl erlittene Veränderung hat seine Theile zersetzt, so daß sie sich im Wasser zertheilen können, und die Flüssigkeit auf den zur Benützung erforderlichen Grad von Klebrigkeit bringen.

3) Gries, Sago, Nudelgries von Stärke. Alle diese Zubereitungen sind von den ihnen analogen, aus exotischen Pflanzen oder Körnern von Cerealien erhaltenen sehr wenig verschieden und nur durch eine flüchtige Substanz (weniger als $\frac{1}{2}$ Tausendstel), bemerkbar, welche der Stärke einen eigenthümlichen Geschmack mittheilt, der aber durch einen fremden Geruch sehr leicht verdeckt werden kann. Um zu zeigen, daß effektiv eine fremde Materie diese Verschiedenheit bewirkt, braucht man die Stärke nur mit geruchlosem Alkohol, dann mit rei-

neuen Wasser zu waschen und trocknen zu lassen. Bei dieser Reinigung verliert sie 1 Tausendstel ihres Gewichts, und wird dem ungeachtet von dem eigenthümlichen Geruch, dessen hier erwähnt wurde, befreit.

Im Allgemeinen würde diese Reinigungsmethode zu kostspielig sein, daher wandelt man nach der oben beschriebenen Verfahrungsweise, wie wir zeigen werden, die Stärke in verschiedene stärkemehlhaltige, zu Nahrungsstoffen dienende Teige um.

Man nimmt ein kupfernes, nicht sehr tiefes (1 bis 2 Zoll) Gefäß, welches Fig. 376 im Querdurchschnitt und Fig. 377 im Längendurchschnitt zeigt, dieses ist mit einer kupfernen Platte bedeckt, die oben verzinnt ist und hermetisch, entweder durch eine Löthung oder durch Schrauben, schließt. Um den Verlust an Wärme unten zu verhüten, umgibt man es mit einem hölzernen Kasten. Der aus einem kleinen Kessel E ausströmende Dampf wird nach Belieben in dieses bedeckte Gefäß eingelassen. Eine kleine Röhre F läßt die im Gefäße eingeschlossene Luft, so oft es beliebt, aus dem Arbeitszimmer entweichen, eine an den untersten Theil des Bodens dieses Gefäßes angefügte Röhre G leitet das Condensa-

Fig. 376.

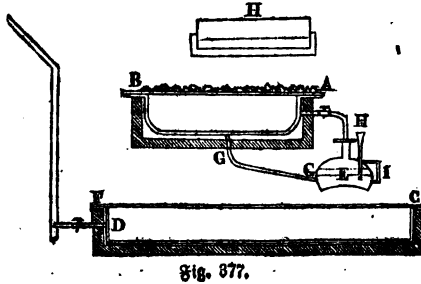


Fig. 377.

tionswasser in den Kessel zurück, den man übrigens wieder füllen kann, um den Abgang zu ersetzen. Dies geschieht, indem man Wasser in den Trichter H gießt; eine Röhre I am äußern Niveau zeigt die Höhe des Wassers im Kessel an.

Ist die verzinnte Platte auf diese Art bis auf 100 Gr. erhitzt, so streut man mittelst eines kupfernen Siebes wasserhaltendes Stärkemehl auf, so daß seine Körner durch die starke Hitze in kleinen agglomerirten Kügelchen herunterfallen, aufschwellen und platzen. Die letzte Wirkung bringt alle Körner des Stärkemehls in Berührung miteinander, und sowie die Masse ausgetrocknet ist, geht sie von der Platte los. Man nimmt sodann mit einer Schaufel alle Flocken weg und beginnt eine zweite ähnliche Operation, indem man abermals feuchte Stärke auf die Platte siebt.

Die Austrocknung dieser Art von Teig in Klümpchen wird auf kleinen Tischchen oder Rahmen sehr schnell beendigt, und man braucht sie nur in einer kleinen Mühle zu zerbröckeln, sodann durch Siebe von verschiedener Größe durchzusieben, und erhält dann Stärkekörner von den verschiedensten Größen, von der dicken Tapioka bis zu den kleinsten Nudelgraupen, die zu allen möglichen Speisen verwendet werden. Man begreift übrigens, daß, wenn sie zu Speisen verwendet werden sollen, eine regelmäßige Dicke für jede dieser Körnersorten nothwendig sei, denn wenn alle Körner ohne Unterschied ihrer Größe gleichzeitig gekocht würden, so müßte die Folge davon sein, daß die einen sich bereits in Brei auflösen würden, indeß die andern noch nicht bis zu gehörigem Grad vom Wasser durchdrungen wären.

§. 2. Polenta und Gries, durch Austrocknung gekochter Kartoffeln erzielt.

Wenn die rohe Kartoffel sich leichter aufbewahren

ließe, so würde ihr Anbau, da er weit lohnender als jener der Cerealien ist, ihnen einen entschiedenen Vorzug einräumen, allein dem ist nicht so; der große Wassergehalt (70 bis 80 Proc.) dieser Knollen macht ihr Volumen und Gewicht weit beträchtlicher im Verhältniß zur gleichen Quantität Nahrungsstoff, auch keimen sie schon wenige Monate nach der Ernte, sie erfrieren leicht, und wenn sie an einigen Stellen verletzt sind, so gehen sie leicht in Gährung über und faulen.

Wir haben gesehen, wie die Stärkemehlfabrikation diesen Hindernissen abhilft, man kann aber zu analogen Resultaten gelangen, wenn man nicht blos das Stärkemehl aufbewahrt, sondern sogar die ganze feste Substanz der Kartoffel, ja man gewinnt sogar im letztern Fall noch an Ertrag. Es ist wahr, der auf diese Art gewonnene Nahrungsstoff ist nicht wie das Stärkemehl geeignet, sich in verschiedene andere Handelserzeugnisse verwandeln zu lassen. Der Nutzen, den die Aufbewahrung dieses Nahrungsstoffes für den Landwirth hat, ist aber doch so groß, daß es sich verlohnt, hier die verschiedenen von der Erfahrung an die Hand gegebenen Bereitungsarten zu beschreiben, welche am meisten verbreitet zu werden verdienen. Hierauf geben wir einige neuerlich vorgeschlagene Verbesserungen.

Zuerst werden die Kartoffeln entweder in einem Fasse abgewaschen und dann das trübe Wasser in 2 bis 3 Partien abgelassen, oder man bringt sie in den oben beschriebenen, mechanischen Waschapparat. Sind die Kartoffeln gereinigt, so kocht man sie mit Dampf. Man bedient sich dazu eines Kessels A (Fig. 378), welcher in kleinen Haushaltungen auf dem Lande auch zum Auslaugen der Leinwand gebraucht wird. Bei der speciellen Verwendung, die unsere Aufmerksamkeit jetzt beschäftigt, stellt man eine Art Zuber B über diesen Kessel,

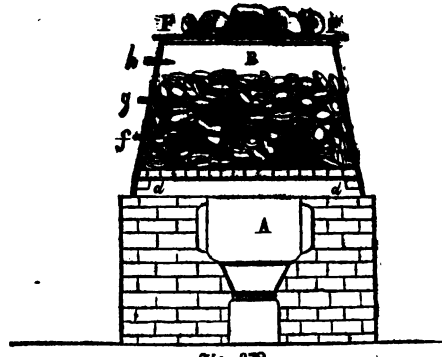


Fig. 378.

ähnlich demjenigen, den man an einigen Orten zur Dampfwäsche gebraucht. Der untere Boden C ist auf einen dicken Reifen d d gesetzt und mit Löchern von 1 Zoll Durchmesser versehen. Er enthält alle Kartoffeln, womit man den Kessel zu $^3/_4$ anfüllt, läßt den Dampf hindurch und das Condensationswasser wieder zurückfließen. Ein auf den Zuber gesetzter, mit mehren Steinen belasteter Deckel E soll den Abzug des Dampfes verhindern, so daß sich inwendig ein leichter Druck bildet. Die Kartoffeln sind gekocht, sobald man mit einem Stäbchen durch die Löcher f, g, h, leicht eindringen kann. Behufs der Fabrikation im Großen bedient man sich mehrer dichter Fässer A (Fig. 379), die nach und nach geheizt werden, so daß die weitere Thätigkeit ungehindert fortgesetzt werden kann. Ein einziger Kessel B genügt, weil Röhren mit Hahnen C, D, E den Dampf nach Belieben strömen lassen.

Das Schälen. Diese Operation nimmt man mit der Hand vor, die Schale, welche die Kartof-

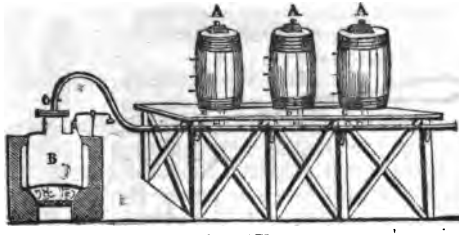


Fig. 379.

feln umhüllt, ist leicht abzuziehen, sobald der Dampf die Kartoffeln weich gekocht hat. Das Abschälen wird von drei oder vier Personen besorgt, eine fünfte zerstampft sie mit einem Stämpfel. Den Teig bringt man sodann in eine Nudelpresse, um eine gleichmäßige Vertheilung zu bewirken und der atmosphärischen Luft mehr Flächen auf die sie einwirken kann, darzubieten. Dann breitet man sie auf Gestelle, welche mit Kanevas überzogen sind.

Die gewöhnliche Nudelpresse kann bei sehr kleinen Quantitäten ausreichen. Sie besteht aus einem Cylinder von starkem Blech (Fig. 380), der 3 Zoll im Durchmesser hat, wie ein Schaumlöffel mit Löchern siebförmig durchbrochen ist und in welchem ein Stämpfel, den ein Hebel in Bewegung setzt, den Kartoffelteig zwingt, in große Fäden durchzuziehen.

Arbeitet man mehr im Großen, so bedient man sich einer Nudelmaschine von 8 Zoll Durchmesser, in welcher der Stämpfel durch den Druck einer eisernen Drehschraube in Bewegung gesetzt wird.

Endlich gibt es noch eine rascher arbeitende Maschine, die zufolge ihrer Dimensionen durch Hände oder durch ein Triebwerk getrieben, aus zwei starken sturzblechernen Trommeln AA (Figur 381) besteht,

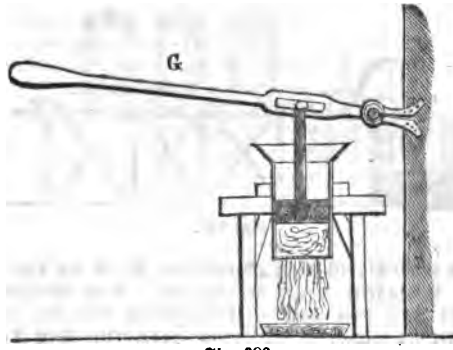


Fig. 380.

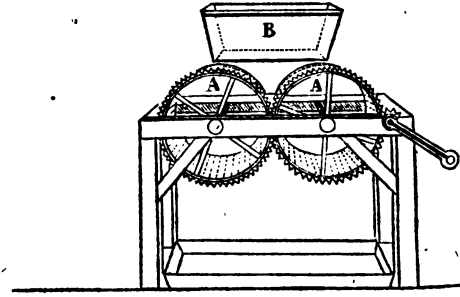


Fig. 381.

die an beiden Enden offen sind; die Wände, von Löchern durchbohrt, zwingen den in den Trichter B geworfenen Teig, gemahlen herauszukommen und in ihren innern Raum zu fallen. Man nimmt ihn dann heraus, um ihn auf den Dürben auszubreiten.

Diese, welche mit einer mäßig dicken Schichte belegt sind, trägt man in die Trockenstube, hölzerne, vertikal befestigte Ständer, die mit horizontal angebrachten Trageklötzen versehen sind, ermöglichen das Uebereinanderstellen der Hürden, jede 6 Zoll von der andern entfernt, so daß in einem Raum von 14 Fuß Breite, 18 Fuß Länge und 8 Fuß Höhe, 300 Hürden angebracht werden können, auf welche man das Produkt von 5 Sester Kartoffeln ausbreitet.

Das Austrocknen des Kartoffelteigs ist eine der wichtigsten Operationen dieser Arbeit, denn der Teig befindet sich in dem feuchten Zustand, in welchem er in die Trockenstube kam, in den geeignetsten Umständen, um freiwillig seinem Verderben entgegen zu gehen. Man muß also alle Vorkehrungen treffen, um dieser Gährung zu begegnen, die einen üblen Geruch verursachen würde.

Das sicherste Mittel ist hier, die Austrocknung zu beschleunigen, also die Temperatur auf 60 bis 70 Gr. zu erhöhen und trotz der fortwährenden Erneuerung der Luft diesen Grad fest zu halten.

Die erwärmte Luft kann durch einen Desarnodschen Wärmeleiter in die Trockenstube geleitet werden und die Luft findet, nachdem sie sich mit Wasser geschwängert und in der Trockenstube cirkulirt hat, Ausgänge an den Seitenmauern in der Nähe des Plattenbodens. Man sollte eigentlich zwei Stuben, seitwärts angebaut, zur Disposition haben, damit die Luft, wenn sie aus der einen herauskommt, sich in der andern vor dem Herauskommen noch mehr mit Feuchtigkeit sättige. Register würden der aus dem Wärmeleiter hervorkommenden Luft in jeder Stube abwechselnd ihre Richtung bestimmen. Man könnte analoge Resultate erhalten, wenn man sich der vervollkommneten Malzdarre bediente (siehe Fig. 258).

Wenn der Teig ausgetrocknet iſt, ſo trägt man dieſe Subſtanz, Polenta genannt, zur Mühle, wo ſie mehr oder weniger fein gemahlen wird. Das Produkt kommt dann in die Siebe oder Mehlbeutel und man erhält Mehl oder Nudelgries oder Grütze.

Man kann in einem geſchloſſenen Dampfapparate ſehr wohlfeil eine große Zertheilung der Knollen erhalten. Man braucht nur gleich nach dem Kochen in dem Apparat einen luftleeren Raum herzuſtellen, und deßhalb kaltes Waſſer einzugießen oder dieſen Einguß in ein cylindriſches Gefäß, welches mit jenem in Verbindung ſteht, zu machen. Man begreift, daß das in den Knollen enthaltene Waſſer ſich ſchnell in Dampf verwandeln muß, und ſo die ganze Maſſe pulvert.

Dieſes Verfahren iſt ſehr zweckmäßig, um die Kartoffel geeignet zu machen, daß ſie mit anderm Viehfutter ſich mengen laſſen, oder mit Malz behandelt und dann in Gährung gebracht werden können.

Preis der in Gries verwandelten Polenta oder des Kartoffelmehls von einem Arbeitstag in einer Fabrik mit mittelmäßigem Betrieb.

	Fr.	Cent.
5 Seſter Kartoffeln von 160 bis 165 Kil. zu 3 Fr.	15	—
120 Kil. Steinkohlen, wovon 40 Kil. für das Auskochen und 80 zum Austrocknen verwendet	5	—
Zehn Arbeiter zum Abſchälen	10	—
Zwei Arbeiter	4	50
Müllerlohn	1	50
Intereſſen des aufgewandten Kapitals zu 6 Proc. und kleine Ausgaben	3	50
1½ Tage Miethe zu 800 Fr. jährlich, macht per Tag 3 Fr. 28 Cent.		

	Fr.	C.
3000 Fr. für Gerüthe, deren Abnutzung zu 16 Proc. jährlich 5.26	8	50
Ertrag von 165 Kil. Polenta kostet . .	48	—
Das Kil. Polenta kostet also den Fabrikanten	—	30
Allein bis es zum Consumenten gelangt, muß man hinzurechnen 1) die Brutto-Einnahme des Fabrikanten 60 Proc. des ausgelegten Kapitals	—	18
2) die dem Grieshändler bewilligte Rimesse u. s. w., ungefähr 25 Proc.	—	12
1 Kil. das 16 Suppen liefert, kommt den Consumenten zu stehen auf	—	60

Jede auf diese Art zubereitete Suppe erfordert nur die Zugabe einer Quantität Wasser von ½ Liter ungefähr, etwas Salz und eine Aufkochung, die nur ¼ Stunde fortgesetzt zu werden braucht, um eine gesunde Nahrung zu geben, die zugleich wenig kostet. Man kann sie durch die Zuthat von etwas Bier, Eier, Hülsenfrüchte, Milch oder Zucker auch schmackhafter machen, oder von geröstetem Hafermehl, das man in der Schweiz Hafermuß nennt, und dessen Gewicht den 8. Theil der Polenta beträgt.

Wir brauchen wohl nicht zu bemerken, daß die Kosten in den verschiedenen Lokalitäten einige Aenderungen erfahren. Uebrigens wird Jeder den Preiscourant der nothwendigsten Materialien, des Brennstoffs, des Tagelohns u. s. w., wo er steigt oder fällt, selbst berichtigen.

§. 3. Syrup- und Zuckerfabrikation aus Stärkemehl durch Behandlung mit Schwefelsäure.

A. Verfahren bei der Fabrikation mit Säure.

Unter der Benennung Stärkesyrup und Stärkezucker bezeichnet man im Handel die Produkte des

durch Schwefelsäure verwandelten Stärkemehls. Wir werden zuerst jene Verfahrungsweisen beschreiben, wobei nur sehr einfache Maschinen nothwendig sind.

Ein bleierner Kessel A von 2 Linien Dicke (Fig. 382), 5 Fuß im Durchmesser und 3 Fuß Tiefe, steht auf einer gewölbten Platte B von Gußeisen, die 12 bis 15 Linien dick ist; der Herd C ist so beschaffen, daß er die ganze Fläche dieser Scheibe heizen kann; Oeffnungen dd lassen die Produkte der Verbrennung entweichen, welche sich in den Kamin begeben. Ein hölzerner Deckel E, mit einer Platte von rothem Kupfer überzogen, sitzt auf diesem Kessel. An den Rändern hat er eine Oeffnung F von 12 bis 15 Zoll Durchmesser, und eine andere kleinere von 6 Zoll Durchmesser, die durch eine bewegliche Scheibe nach Belieben verdeckt werden kann; durch die große Oeffnung wird in den Kessel eine hölzerne Krücke H eingelassen.

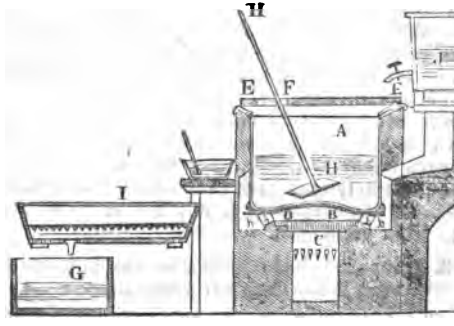


Fig. 382.

Nun gießt man 1000 Kil. Wasser in den Kessel, und läßt dieses bis zum Siedegrad erhitzen, alsdann

setzt man 10 Kil. Schwefelsäure hinzu, die zuvor bis zu 66° mit 20 Kil. Wasser gemischt worden.* Man rührt die Säure, damit sie sich gleichmäßig vertheile, in der ganzen Masse um, dann wartet man ab, bis die Flüssigkeit von Neuem aufkocht; ist nun das Feuer in voller Thätigkeit, so ergreift ein Mann die hölzerne Krücke, und beginnt, die ganze flüssige Masse im Kreise umzurühren. Ein anderer Arbeiter, oder ein Kind, bringt löffelweise, jedesmal ½ Kil., alles Stärkemehl (400 Kil.) durch das kleinere Loch des Deckels, beeilt sich aber nicht sehr, damit die Reaktion bei jeder Zugabe sich zeige, das Sieden nicht aufhört, und die Flüssigkeit keine, selbst geringe, Knollen von Stärke erhalte.

Wird die Stärke auf diese Art nach und nach zugesetzt, so gestattet sie dem säuerlich gewordenen Wasser, in großer Quantität auf eine sehr kleine Portion Stärke auf einmal einzuwirken. Die Umwandlung einer jeden Portion in Zucker wird augenblicklich bewirkt sowie sie zugesetzt worden, und sobald das Ganze in den Kessel gebracht ist, so ist auch die Operation ziemlich beendigt. Um zu verhüten, daß ein kleiner Rest Stärkemehl unberührt bleibe und die Flüssigkeit klebrig mache, läßt man noch 8 oder 10 Minuten lang aufkochen, die ganze Masse muß alsdann durchsichtig und sehr flüssig sein. Fällt man damit ein Trinkglas, so bemerkt man gar keine Stärke, auch nicht den geringsten Schein von Klebrigkeit. Nun bedeckt man den Rost des Herdes mit Steinkohle, die tüchtig durchweicht ist, und läßt die Herdthüre offen, damit die frische

* Wenn man die concentrirte Schwefelsäure ins Wasser gießt, so findet eine mehr oder minder starke Erhitzung statt. Damit diese nicht plötzlich eintrete, thut man in ein Faß 20 Kil. kaltes Wasser, gießt nach und nach die Säure hinzu und rührt mit einem hölzernen Spaten die Flüssigkeit um. Gießt man später diese Mischung in den Kessel kochenden Wassers, so hat es keine große Wirkung mehr.

Luft von außen den Boden und die Wände des Kessels abkühle.

Sobald das Kochen vorüber ist, schüttet man Kreide hinein, um die Säure zu sättigen. Man bedarf etwa 10 Kil., d. h. so viel, als man Schwefelsäure nahm. Da aber diese Substanz in ihrer Zusammensetzung hinsichtlich des Wassers, des Lehms und des Sandes, welche sie enthält, variirt, so läßt sich die Dosis nicht fixiren, und man erkennt nur den Grad der Sättigung mittelst eines mit Lakmus bestrichenen Papiers. Sobald die Flüssigkeit einen Ueberschuß an Säure enthält, verwandelt ein einziger auf das Papier gebrachter Tropfen die blaue Farbe in Roth, und da ein Ueberschuß an Kreide nicht schadet, so fährt man mit dieser Zugabe fort, bis ein auf einen rothen Fleck des Lakmuspapiers gebrachter Tropfen der Flüssigkeit die rothe Farbe wieder in Blau verwandelt.

Die Kreide muß mit Vorsicht zugesetzt werden, und jedesmal nur in sehr geringer Quantität, denn das Aufbrausen, welches durch die Entweichung der verflüchteten Kohlensäure statt hat, könnte einen Theil der Flüssigkeit als Schaum über den Rand des Kessels aufsprudeln lassen. Nach jeder Zugabe von etwa ½ Kil. Kreide, rührt man die Masse um, und wartet einige Sekunden, bis das Aufbrausen aufgehört hat, dann folgt eine neue Zugabe.

Hat man erkannt, daß die Sättigung vollständig sei, muß man den nicht auflöslichen schwefelsauren Kalk absondern. Zu diesem Zwecke läßt man die Flüssigkeit eine halbe Stunde ruhen, und rüstet während dieser Zeit ein Filter. Dieses besteht aus einer rechtwinkeligen hölzernen 2 Zoll dicken Kiste 1 mit wohlverstopften Fugen; der Boden hat ein Loch von 1 Zoll oder 15 Linien Durchmesser, in welches das Ende einer bleiernen Röhre geht, die einen breiten umgeschlagenen Rand hat, und in einen

kreisförmigen Einschnitt am Boden des Filtrums eingesteckt ist. Auf den Boden setzt man einen hölzernen Rost, der in jeder Richtung einen Zoll kleiner ist, als das Innere des Filters, und mit hölzernen Stäben besetzt, die 6 Linien von einander abstehen und 1 Zoll dick sind. Auf den Rost breitet man eine feine, aber doch starke Leinwand, darüber Baumwollenplüsch, der im Handel wegen seiner Verwendung zu der Bereitung der Taylor'schen Filter bekannt ist. Diese Leinwand ist nach jeder Richtung um 3 bis 4 Zoll breiter und länger, als das Rostwerk, man faltet die Ränder auseinander und preßt sie zwischen das Gestell und die bleiernen Wände des Filters.

Wenn Alles so hergerichtet ist und die Flüssigkeit in dem Kessel sich gesetzt hat, füllt man einen kupfernen Heber mit Wasser, wendet ihn in dem Kessel um und mittelst eines Trichters, der eine Dille auf der Seite hat, und einer auf dem Filter placirten Röhre strömt die durch den Heber angezogene Flüssigkeit in den Trichter, von hier in's Filter, dringt durch das Tuch und durch die Leinwand, auf welchen sie die unauflöslichen Theile, die sie mit sich führte, zurückläßt, und sich dann in ein Reservoir G (Fig. 382) begibt, welches unter dem Filter sich befindet. Die auf diese Art filtrirten ersten Portionen sind gewöhnlich trübe, man kann sie in ein Faß auffangen, um sie noch einmal ins Filter zu schütten.

Wenn der Heber die ganze obenaufschwimmende Flüssigkeit hat überfließen lassen und den Satz erreichte, so verstopft sich dieser bald, man nimmt ihn alsdann weg, nimmt den Satz mit einem breiten Löffel ab, um ihn in die Fässer zu thun und ihn später aufs Filter zu bringen. Man spült nun den Kessel mit Wasser aus, nimmt dieses mit großen Löffeln und einem groben Schwamme weg, um diese

Flüssigkeit auch noch aufs Filter zu bringen. Man füllt dann den Kessel wieder mit Wasser, hebt die angefeuchtete Kohlenkruste, die den Herd bedeckte, ab, schließt die Thüre, und sogleich brennt das Feuer in voller Kraft. Sowie das Wasser beinahe siedet, schöpft man davon in eine Gießkanne, um einen Regen auf den im Filter zurückgebliebenen Satz zu bringen. In den Kessel gießt man aber kaltes Wasser.

Wenn der Kamin des Kessels so eingerichtet ist, daß er unter einem dünnen kupfernen Becken J durchgeht, so hält dieses das Wasser in der Temperatur, die man behufs der Reinigung des auf dem Filtrum zurückgebliebenen Satzes nöthig hat. Es dient auch dazu, eine andere Operation zu beginnen.

Ist der Kessel so gefüllt, daß er die 1000 Kil. Wasser enthält, beginnt man die neue Operation, welche wie die frühere von Statten geht. Man kann leicht mit zwei Arbeitern, die sich ablösen, in 24 Stunden 5 Sude zu Stande bringen, so daß man 2000 Kil. trockener Stärke verbraucht.

Die filtrirte Flüssigkeit wird auf drei oder viermal in einen Schaukelkessel gebracht, wo man sie schnell, bis auf die Hälfte ihres Volumens, eindampfen läßt. Der Baumé'sche Areometer muß dann 25 bis 28 Gr zeigen. Man vereinigt die Sude in einem Reservoir, um in dem bleiernen Kessel * die Masse zu klären, erhitzt die ganze Flüssigkeit auf eine Temperatur von 80 Gr. des hundertgradigen Thermometers. Man mischt fein gestoßene thierische Kohle ein, deren Gewicht den 20sten Theil der verwendeten Stärke beträgt, rührt die Masse einige Minuten um und gießt Blut darauf, das mit 5 Theilen Wasser zusammen gerührt

* Wenn man keinen kleinen kupfernen Kessel zur Disposition hat, welcher bequemer ist, wenn er mit einem Hahn versehen ist, und in welchem man 3 bis 4 Klärungen vornehmen kann.

worden war. Nun läßt man nach mit dem Umrühren, und sobald die Masse von Neuem aufkocht, so läßt man die Flüssigkeit in ein Filter ab, das demjenigen ähnlich, welches wir oben bei Gelegenheit des Taylor'schen Filters beschrieben hatten. Die erstern Portionen der filtrirten Flüssigkeit sind sehr trübe, man sammelt sie in ein Faß, und gießt sie auf das Filter. Man beeilt sich, dieses Filter zuzudecken; noch besser ist es, wenn man es schon früher mit hölzernen Brettern bedeckt hat, die mit leinenen Decken eingehüllt sind, damit das zu starke Erkalten verhütet werde, welches, indem es den Syrup minder flüssig machte, die Filtration verzögern würde.

Wenn der Syrup fast ganz ausgelaufen, und der auf dem Filter zurückgebliebene Satz trocken zu sein scheint, besprengt man diesen mit heißem Wasser, um den Zucker, den er noch enthält, zu extrahiren. Man darf nur wenig Wasser auf einmal aufgießen und diese Zugabe lieber häufiger wiederholen, bis die filtrirte Flüssigkeit auf dem Areometer nur noch ½ Gr. zeigt. Nun schüttet man die ausgeschöpfte Masse aus, wäscht die Leinwand und legt sie bei Seite, weil man sie bei der nächsten Klärung brauchen wird. Das Spülwasser des Satzes, von 4 bis ½ Gr., wird aufbewahrt, um es zur Auslaugung eines andern Satzes zu nehmen. Man läßt es nur dann unmittelbar verdunsten, wenn man aufhört, zu arbeiten, und folglich kein Satz mehr auszulaugen ist.

Den Stärkesyrup kann man bereiten, wenn die Stärke noch in feuchtem Zustand ist, so wie man sie als Niederschlag am Boden der Gefäße enthält. Hier genügt es, sie in 2 Theilen Wasser ihres eigenen Gewichtes aufzuweichen, und daß sie sich nicht von Neuem in Masse ansammelt, rührt man sie fortwährend mit einem Spatel um. Man muß

auch so vorsichtig sein, nur sehr wenig in die kochende Mischung von Wasser und Säure zu gießen, damit das Kochen nicht ins Stocken geräth. Man kann die Bereitung des Syrup auf weit ökonomischere Weise veranstalten, wenn man die Kartoffel, gekocht und in Muß verwandelt, auf dieselbe Art behandelt. Der bei diesem Verfahren erhaltene Syrup hat einen unangenehmen Geschmack, woran die Einwirkung der Wärme und der Säure auf das Eiweiß die Schuld trägt. Aehnliche Resultate erhält man, wenn man den Brei der Kartoffeln an der Stelle des Kartoffelmehls so behandelt.

Nach Saussure geben 100 Theile trockenen Stärkemehls 100,14 trockenen Zucker, und dies begreift sich leicht, weil der Stärkezucker, in seiner Zusammensetzung mit dem Traubenzucker identisch, mehr Wasser als Stärkemehl enthält. Im Großen erhält man von 100 Theilen trockener Stärke oder 150 feuchter Stärke 150 Theile Syrup von 30 Gr., was 100 Theilen trockenen Zuckers gleich kommt.

Bei dieser Operation wirkt die Säure, indem sie das Stärkemehl flüssig macht, und durch ihre Gegenwart der Hydratation nachhilft, welche sie zuckrig macht, ohne selbst eine Verschlechterung zu erfahren. In der That ist das erste Resultat, welches man bemerkt, die Auflösbarkeit durch das Stärkemehl, ohne eine Veränderung der Bestandtheile; das zweite, die rasch bei 100 Gr. vor sich gehende Verwandlung in Traubenzucker, und man findet die ganze Schwefelsäure in der Flüssigkeit. Der Rest der Operation ist leicht zu begreifen. Die Kreide, welche man zumischt, wenn die Zuckerbildung vollendet ist, tritt den Kalk, welchen sie enthält, an die Säure ab; die Kohlensäure entwickelt sich und bewirkt dabei das Aufbrausen, und der sehr schwer auflösbare schwefelsaure Kalk ist, gleichwie der Ueberschuß an kohlensaurem Kalk, auf dem

Filter mit den fremden unauflösbaren Stoffen zurückgeblieben. Diese Substanzen behalten eine hinlängliche Quantität zuckeriger Flüssigkeit, deren man sie durch das Auslaugen mit heißem Wasser beraubt.

Durch das Abdampfen schlägt sich der größte Theil des in der Flüssigkeit gebliebenen schwefelsauern Kalks, beim Concentriren des Syrups, zu Boden. Dieser Niederschlag wird durch die thierische Kohle begünstigt, welche gleichzeitig einen Theil der färbenden Materie und des unangenehmen Geschmacks hinwegnimmt. Endlich dient das verdünnte Eiweiß dazu, durch das von der Hitze begünstigte Gerinnen alle verdünnten Theile der thierischen Kohle und des schwefelsauern Kalks sich zu einer Masse zusammen zu machen, und verhindert sie also, das Filter zu verstopfen oder durch das Gewebe zu dringen.

Wenn man den Stärkesyrup bis 40 oder 45 Gr. des Baumé'schen Areometers concentrirte, so würde er durch Erkalten in eine körnige, weiße, compakte Masse, ohne regelmäßige krystallische Form sich verwandeln, die im Moment des Ueberganges in die feste Form an Volumen zunehmend, die Gefäße zerbrechen könnte, in welchen sie eingeschlossen wäre. Dennoch könnte man ihn, um sein Volumen zu vermindern, und ihn länger als Zucker aufbewahren zu können, leicht zum Krystallisiren bringen, wenn man nur den also concentrirten Syrup in hölzerne Gefäße gießen würde, die mit verzinntem Kupfer überzogen, geräumig und nicht tief sind, damit sie nicht so leicht springen (Fig. 383). Man schafft sodann den Zucker zum Ausströpfeln und Trocknen in die Trockenstube.

Fig. 383.

Fig. 387. Fig. 386. Fig. 388. Fig. 389.

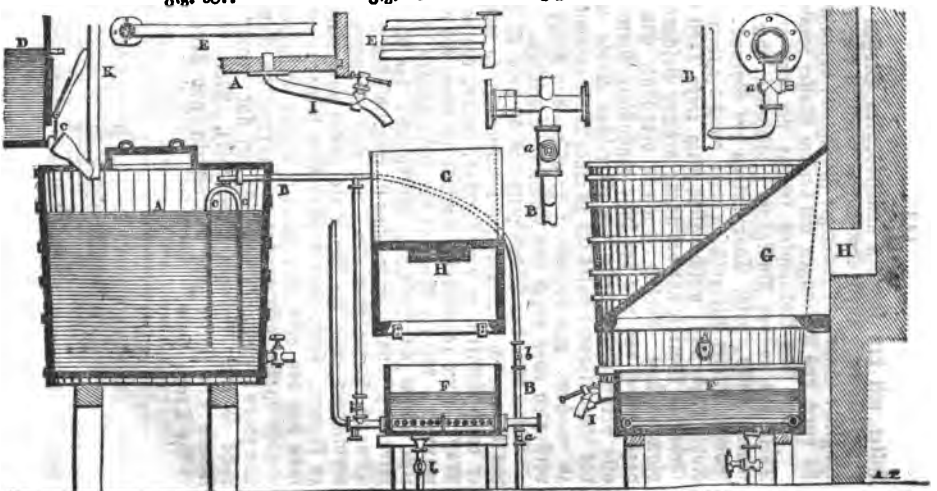


Fig. 384. Fig. 385.

Die beiden Rückstände, welche man nach und nach von dieser Operation erhalten und auf dem Filter gesammelt hat, lassen sich mit großem Vortheil auf künstliche Wiesen verwenden, deren Vegetation sehr belebt wird, wenn man sie in kleinen Quantitäten hinbreitet, nachdem sie an der Luft ausgetrocknet sind.

Anstatt bei bloßem Feuer zu operiren, wendet man heutzutage, wenn man die Flüssigkeit, in welcher die Reaktion vor sich geht, erhitzen will, die Dampfkraft an. Der Dampf wird aus dem Kessel durch eine doppelarmige Röhre B in einen hölzenen Zuber A (Fig. 384 und 385) geleitet, welcher sehr dichte Dauben hat, und die Mischung von Wasser und Schwefelsäure enthält (von dieser Säure nimmt man 1½ auf 100 Theile Stärke). Sobald der Dampf durch den sprudelnden Ton anzeigt, daß die Flüssigkeit den Siedepunkt erreicht hat, wird eine Klappe C mittelst eines Hebels aufgehoben. Die feuchte oder grüne Stärke, die in Brei verwandelt und in ein oberes Reservoir D gebracht worden, fließt in einem kleinen Strahl in die siedende Flüssigkeit. Im Zuber A geht die Sättigung so wie der Rest der Operation, den wir oben beschrieben, vor sich. Der überflüssige Dampf entweicht durch eine aufrechtstehende Röhre K.

Will man den erhaltenen Syrup auf 30 oder 32 Gr. einkochen, entweder der Versendung halber, oder um bei der Biererzeugung den Siedegrad des Hopfens nicht so hoch steigern zu müssen; oder nur auf 20 Gr., so läßt man ihn in einen Kessel F ab, indem er durch den Dampf, welcher in den rostartig sich vereinigenden Röhren (Fig. 384, 385, 386) circulirt, abgedampft wird. Um das Arbeitslokal von den Dämpfen, die sich während des Einkochens entwickeln, zu befreien, werden sie durch einen Schornstein G durch eine Oeffnung H und durch eine an

einen Kamin in vertikaler Richtung angefügte Röhre nach Außen geführt.

Fig. 384 zeigt den vertikalen und Längendurchschnitt der Maschine, in welcher das Stärkemehl in Zucker verwandelt werden soll.

Fig. 385 ist ein zweiter vertikaler Durchschnitt, nach einer Linie, die von der erstern senkrecht ist.

Fig. 386, die Bruchstücke des Gitters E, das an den Boden des Kessels F angebracht ist. Dieses kann von Rothkupfer oder von Tannenholz, muß aber gut zusammengefügt und von dickem Material sein.

Fig. 387 der Hahn J für sich, der an dem Boden des Zubers A sich befindet, um diesen letztern auszuleeren.

Fig. 388 u. 389 zeigen ein Bruchstück der Röhre B von der Vorderseite und im Profil. Diese Röhre hat zwei Hahnen; der eine a (Fig. 384) läßt den Dampf in das Gitter E einziehen, und der andere b läßt ihn durch die Doppelröhre c in den Zuber A gelangen.

J der Ausleerungshahn des Kessels F.

Zum Schlusse erwähnen wir noch einer Verfälschung des Stärkemehls zum Nachtheil der Syrupfabrikanten, es werden nämlich öfters mehre Procente Kreide in diese Materie gemischt. Daraus folgt, daß die Verwandlung in Zucker oft mangelhaft vor sich geht. In der That konnte die nach und nach und vollständig vor der Beendigung der Verwandlung in Zucker mittelst des kohlensauren Kalkes gesättigte Schwefelsäure nicht mehr die gewünschte Wirkung hervorbringen. Dieser Betrug läßt sich leicht durch die oben angezeigten Mittel nachweisen.

B. Benützung des Stärkesyrups, der mit Schwefelsäure bereitet wurde.

Der Stärkesyrup bietet bei der Erzeugung der

leichten Biere und der Lagerbiere große Vortheile. Bei den erstern, namentlich beim Tafelbier angewandt, ist er oft wohlfeil, im Vergleich mit dem Malze; allein er bringt, wenn er dessen Stelle vertreten soll, auch nicht jene stickstoffhaltige Materie in die Würze, dessen zu starke Beimischung oft das Bier sauer macht. Verwendet man den Stärkesyrup zu diesem Zweck, so kann man leicht eine immer gleichmäßig starke Bierwürze erhalten, weil man nur so viel zuzusetzen braucht, bis der Areometer den gewünschten Grad angibt (s. Bier).

Der Stärkesyrup ist auch einer der wohlfeilsten zuckerhaltigen Stoffe, aus denen man Alkohol oder Weingeist und Essig bereiten kann.

Endlich wird er auch vortheilhaft bei der Bereitung der englischen Stiefelwichse verwendet. In diesem Falle benützt man auch die Schwefelsäure, weil dieses Agens alle seine Eigenthümlichkeiten behalten hat, wenn man es mit Kreide sättigte. Folglich wendet man in diesem Fall die rohe zuckerhaltige Flüssigkeit an, die man mit Knochenkohle zusammenbringt.

Eine der wichtigsten Verwendungen des Stärkezuckers besteht seit einigen Jahren in der Zugabe dieses Zuckers zu etwas schwachen Weinsorten verschiedener Gegenden, namentlich aus Burgund; 5 bis 10 Kilogr. per Stückfaß sichern die Erhaltung dieser Weine, indem dadurch ihr alkoholischer Gehalt vermehrt wird.

Wir lassen hier eine Rechnung über die Erzeugung von Stärkesyrup folgen:

	Fr.	C.
Trockene Stärke 2000 Kilogr. à 20 C. oder feuchte, 3000 à 12 C.	400	—
Concentrirte Schwefelsäure 40 Kil. à 25 Fr.	10	—
Kreide 40 Kil. à 2 Fr. 25 C.	1	12
Steinkohlen 10 Hektoliter	30	—

	Fr.	C.
Arbeiterlohn	15	—
Versendungskosten	16	18
Berechnung von 3 Proc. Reparaturen und sonstige Spesen	32	—
	504	30
Ertrag 3000 Kil. Syrup von 32° à 20 Fr.	600	—
Reinertrag	95	70

Wenn der Preis der Stärke 22 Fr. ist, so reducirt sich der Reinertrag auf 45 Fr.

§. 4. Anwendung der Diastase zu Untersuchung von Mehl und zu der Fabrikation des Dextrinsyrups.

Bevor wir die Verfahrungsarten bei der Fabrikation des Dextrinsyrups beschreiben, müssen wir zuerst etwas über die Eigenthümlichkeiten, Extraktionsmethode und Alterationen des chemischen Agens dieser neuen Industrie vorausschicken.

Die Diastase ist fest, weiß, gestaltlos, im Alkohol unauflöslich, aber in einer Mischung von schwachem Alkohol und Wasser auflösbar; ihre wässerige Auflösung ist neutral und ohne markirten Geschmack, durch das essigsaure Blei erleidet sie keinen Niederschlag, sie alterirt mehr oder minder schnell, je nachdem die atmosphärische Temperatur auf sie einwirkt, und wird sauer. Diese Veränderung benimmt der Diastase ihre bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit, und geht, obschon langsam, selbst bei den trocken aufbewahrten Substanzen vor sich. Auch darf man nicht zu lange vorher die gekeimte Gerste oder das Malz zubereiten, die Vorräthe dürfen nicht über ein Jahr hinaus sich erstrecken; mit der Stärke und einer hinlänglichen Menge Wasser auf 65 bis 75° erhitzt, macht die Diastase es möglich, daß das ganze Stärkemehl, in Dextrin verwandelt, sich auflöst, davon verwandelt sich ein Theil unter diesem Einfluß sogleich in Zucker, welcher dem Traubenzucker

ähnlich; die fremden unauflöslichen Stoffe schwimmen obenauf oder setzen sich zu Boden, je nachdem die Flüssigkeit sich bewegt. Diese seltsame Eigenthümlichkeit, sich abzusondern, welche zwischen dem allein auflösbaren Stärkemehl und den fremden unauflösbaren Substanzen stattfindet, rechtfertigt den dieser Substanz gegebenen Namen Diastase,* welcher dieses Faktum vollständig bezeichnet. Wird die Operation rasch ausgeführt, so gibt sie ein noch viel reineres Dextrin; immerhin aber verwandelt die Auflösung der Diastase, wenn Dextrin und eine hinreichende Quantität Wasser vorhanden sind, diese letztere Substanz stufenweise in Zucker, wenn nur die Temperatur während ihrer Berührung auf 70 bis 75 Gr. erhalten wird, denn wenn man bis zum Kochen heizt, verliert die Diastase die Fähigkeit, auf die Stärke und das Dextrin einzuwirken.**

Die Diastase kommt vor in den gekeimten Körnern der Gerste, des Hafers, Korns, Weizens, Mais ꝛc., in den entwickelten Keimen der Kartoffel-

* Unter den unauflösbaren Substanzen findet sich gewöhnlich kohlensaurer Kalk, Kieselerde, einige holzige Fragmente des Zellengewebes, eine flüchtige, häßlich riechende Materie, Eiweiß, endlich auch eine schwache Portion Stärkemehl, das etwas mehr cohärent, zumal wenn die verbrauchte Quantität Wasser unzureichend ist; diese schwachen Spuren nicht verwandelten Stärkemehls veranlassen, daß die Flüssigkeit trübe wird und ein flockenartiger Niederschlag erfolgt.

** Wenn das Dextrin vorherrscht, ist die Flüssigkeit klebriger, mehr dem gummiartigen Syrup analog; richtig behandelt, gibt sie ein angenehmes Getränk, das Maximum vom Zuckerprodukt stellt sich im Gegentheil ein, wenn man bei der Gährung möglichst viel Alkohol erzeugen will. — Die chemische Zusammensetzung des Dextrins ist identisch mit jener des Stärkemehls oder der reinen Stärke, obschon die Eigenthümlichkeiten verschieden sind, und die beachtenswertheste Verschiedenheit ist die, daß das Dextrin auch in kaltem Wasser sich auflöst, während das Stärkemehl merklich unauflöslich ist. Beide sind aus 44 Kohlenstoff und 56 Theile Wasser oder Atomen $C^{12} H^{10} O^5$ zusammengesetzt. Der Zucker, welchen die Einwirkung der Diastase auf beide producirt, enthält mehr Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältniß der Composition des Wassers, er besteht aus 37 Kohlenstoff und 63 Wasser, dieses zeigt sich in Atomen durch $C^{12} H^{14} O^7$.

knollen. Man findet sie stets mit einer stickstoffhaltigen Substanz in Verbindung, welche wie jene im Wasser auflöslich, im Alkohol unauflöslich, davon aber durch die Eigenschaft im Wasser bei 65 bis 75 Gr. Hitze zu gerinnen sich unterscheidet, und weder auf die Stärke noch auf das Dextrin einwirkt, durch essigsaures Blei aus seinen Auflösungen niedergeschlagen und von dem Alkohol vor dem Niederschlag der Diastase großentheils ausgeschieden wird. Wir haben ferner die Diastase in den Knospen der alyanthus glandulosa vorgefunden, hier ist sie nicht mit der auflösbaren stickstoffhaltigen Materie vereinigt, findet sich aber noch in dem Stärkemehl.

Die Diastase gewinnt man aus gekeimter Gerste auf folgende Art, und erhält dabei desto mehr, wenn das Keimen bei allen Körnern regelmäßig vor sich ging, und das Knöspchen sich in seiner Entwickelung mehr einer Länge näherte, welche jener von jedem Korn gleich ist.

Hat man einige Momente die Mischung von 1½ Theilen Wasser und 1 Theil gekeimter Gerste beisammen gelassen, so preßt man stark aus. Man befeuchtet nun den Satz mit einem ihm gleichen Gewicht Wasser, dann preßt man nochmals.* Man gießt noch ⅓ Alkohol dem Volumen nach auf die Flüssigkeit, und seiht die Auflösung durch. Dann gießt man in die filtrirte Flüssigkeit Alkohol von 40 Gr., bis sich kein Niederschlag mehr bildet; die bis dahin unauflösliche Diastase setzt sich flockenweise zu Boden, und kann nun gesammelt und in einem trocknen leeren Raume getrocknet werden, oder bei 50 Gr. in einer Trockenstube, wo die Luft durchzieht. Man muß nur vermeiden, sie im feuchten Zustand

* Nach zwei Jahren hatte ein Pröbchen fast alle charakteristische Eigenthümlichkeit verloren, obschon es in einer gut verpfropften Flasche aufbewahrt worden war.

gleich auf 85 bis 100 Gr. zu erhitzen. Um sie noch reiner zu erhalten, löse man sie im Wasser auf und schlage sie durch Alkohol abermals nieder; man kann sogar diese Auflösungen und Niederschläge zweimal wiederholen. Endlich auf einem Filter gesammelt, wird sie feucht hinweggenommen, auf eine gläserne Platte gebreitet, getrocknet und zerbröckelt, und in gut verstopften Flaschen aufbewahrt; sie hält sich mehre Monate der Luft ausgesetzt, und selbst in einer Auflösung in Alkohol von 16 bis 20 Gr.*

Wenn die Extraktion sorgfältig vorgenommen worden und frisch präparirt ist, ist ihre Kraft der Art, daß 1 Theil ihres Gewichts ausreicht, um im heißen Wasser 2000 Theile trockner und reiner Stärke auflösbar zu machen, indem sie das Stärkemehl vollständig in Dextrin und Zucker umwandelt. Diese Reaktionen gehen um so leichter und die erste um so schneller vor sich, wenn man eine hinreichende Quantität Wasser, 8 bis 10mal das Gewicht der Stärke überschreitend, und einen Ueberschuß an Diastase anwendet. Also wenn man die Dosis verdoppelt und sie auf $^1/_{1000}$ steigert, und die Stärke mit 12 Theilen Wasser bei 70 Gr. zubereitet, kann die Auflösung des Stärkemehls vielleicht in 2 Minuten bewirkt werden.

A. Untersuchung von Mehl, Stärke und stärkemehlhaltigen Substanzen mit der Diastase.

Auf diese Art läßt sich mittelst der Diastase das Verhältniß des Klebers erkennen, welche ein Mehl enthält.

Man weicht 5 Grammen Mehl in 250 Grammen

* Anstatt sich getrockneter Gerste zu bedienen, kann man unmittelbar diese Körner anfeuchten, zerquetschen und einer starken Pressung unterwerfen, sobald sie gehörig gekeimt haben, die trübe Flüssigkeit wird, wie folgt, behandelt.

Wasser (oder 2½ Decliter) auf und setzt darauf, daß das Wasser nur nach und nach hinzukommt; diese Mischung erhitzt man in einem Marinbad, wobei man mäßig umrührt. Die Temperatur des Marinbades unterhält man auf dem Siedepunkt wenigstens eine Stunde lang, gießt dann plötzlich die aufgelöste Diastase zu, rührt um und unterhält zwei Stunden im Marinbad die Temperatur zwischen 65 und 75 Gr., bald geht nun das Stärkemehl in Auflösung über; jetzt gießt man die Mischung auf ein abgewogenes Filter, wäscht den Rückstand mit kochendem Wasser, läßt das Filter mit seinem Inhalt abtrocknen und wägt es. Die Zunahme seines Gewichts zeigt die Quantität Kleber und Eiweiß an. In der That findet sich dabei eine fette Materie, holzichte und andere unauflösliche Körper, aber in sehr geringerem Verhältniß, wenigstens wenn das Mehl nicht viel Kleie enthielt oder ihm nicht auf künstlichem Wege fremde Substanzen beigemischt waren. Jedenfalls wird eine schwache Soda- oder Pottaschenauflösung, z. B. 2 Theile kaustische Lauge bei 36 Gr. verdünnt mit 98 Theile Wasser, bei 65 Gr. 2 Stunden mit dem Produkt von obiger Behandlung von 5 Theile Mehl gebeizt, die ganze stickstoffhaltige Materie und die fette Substanz auflösen; das nicht aufgelöste Residuum wird deutlich das Verhältniß der durch die Diastase unauflöslichen, aber dem Kleber und Eiweiß fremden Materien anzeigen. Bei Versuchen mit gewöhnlichem Mehl, das nur mit Stärkemehl gemischt ist, wäre die Behandlung mit Pottasche oder Soda zu einer approximativen Schätzung nicht nöthig. Wollte man körniges Mehl untersuchen, müßte man es vorläufig in das allerfeinste Pulver verwandeln, ebenso den Reis, welcher ungefähr 0,09 stickstoffhaltige Rückstände zurückläßt; der Mais läßt 0,1 stickstoffhaltige Materie, 0,08 Oel und 0,06 holzichte Substanz zurück.

Hat man keine reine Diastase bei der Hand, so ersetzt man sie durch folgende Mittel: Angenommen, man hätte 4 Proben mit 5 Grammen Mehl, so wird man sich gut gekeimte und bei frischer Luft in mäßiger Temperatur getrocknete Gerste verschaffen, wie sie der Brauer zum Weißbier braucht, oder man trocknet sie selber in der Trockenstube bei einer Temperatur von 40 bis 50 Gr. und läßt die Luft darüber streichen. Hat man die leicht zerreiblichen Würzelchen zuvor abgesondert, so kann man die gekeimte Gerste in einer trockenen und verschlossenen Flasche 4 Monate, ohne eine Alteration zu befürchten, aufbewahren. Man wägt 40 Grammen von diesen Körnern, zerbröckelt sie, thut 60 Grammen Wasser hinzu und läßt zwei oder drei Stunden die Sättigung mit Wasser sich bilden; diese Mischung könnte man 5 oder 6 Stunden sich selbst überlassen, wenn die Temperatur sehr niedrig ist, d. h. 3 oder 4 Gr. über Null. Man drückt durch eine Leinwand so viel als möglich von der zu filtrirenden Flüssigkeit, fügt ungefähr 20 Grammen Wasser zum ausgepreßten Satz hinzu, läßt einige Minuten aufweichen, preßt wieder und gießt die Flüssigkeit auf dasselbe Filter, dann wird dieselbe Manipulation drei oder viermal wiederholt. Die ganze filtrirte Flüssigkeit schüttet man in ein gläsernes Probegefäß oder in jedes andere Gefäß von Platina oder Silber, das man in einem Bade heiß werden läßt, und erhöht die Temperatur auf 75 Gr. des hundertheiligen Thermometers. Diese unterhält man, bis das eiweißige Coagulum wohl separirt scheint, was in 10 oder 15 Minuten eintritt. Nun gießt man die trübe Flüssigkeit auf ein Filter, und die Auflösung muß unmittelbar darauf durchsichtig werden. Diese Auflösung der rohen Diastase kann in diesem Zustande bei 4 oder 5 der erwähnten Proben gebraucht werden; man gießt nur ein Viertheil oder

Fünftheil ihres Volumens bei jeder Probe zu. Man hält sie an einem kühlen Orte bei möglichst niedriger Temperatur, und sie wird sich lange erhalten. So z. B. hält sie sich mindestens 24 St. bei + 10 Gr. und 48 St. bei 0 Gr. bis + 4 Gr.

B. Fabrikation von Dextrinsyrup.

Um das Dextrin im Großen mehr oder minder zuckerhaltig zu bereiten, nimmt man gekeimte und gepulverte Gerste in dem Verhältniß von 5 bis 10 Proc. des Stärkemehls. Will man Syrup erhalten, so nimmt man 5 bis 6 Theile Wasser zu einem Theile Stärkemehl, und erhält 4 Stunden lang die Temperatur auf einem Hitzegrad (70 bis 75 Gr.), wo die Einwirkung sich verlängert; während, wenn man das Dextrin so wenig als möglich zuckerhaltig zu machen wünscht, man nur 4 Theile seines Gewichts an Wasser braucht, und wenn die Stärke aufgelöst ist, so bringt man die Masse zum Kochen, wo dann die Wirkung der Diastase aufhören muß. Hier folgen die Einzelnheiten dieser Verfahrungsweise.

Zuerst verschafft man sich gekeimte und gut getrocknete Gerste. Wie bereits angeführt worden, reichen 5 Theile Gerste aus, um 100 Theile Stärkemehl in mehr oder minder zuckerhaltiges Dextrin zu verwandeln. Gegen 10 oder 15 würde man brauchen, wenn das Malz nicht sehr gut und trocken wäre. *

Man gießt in einen Kessel A (Fig. 390), welcher in einem Marinbad geheizt worden, 2000 Kil. Wasser; sobald die Temperatur auf 25 bis 30 Gr. des hundertgradigen Thermometers gestiegen, weicht man darin das Gerstenmalz auf, und heizt bis

* Hinsichtlich der Bierbrauerei müßte eher ein Ueberschuß von Malz angewendet werden, und die Dosis wäre auf $^{15}/_{1000}$ zu steigern, damit man desto sicherer die stärkemehlhaltigen Stoffe auflösen könnte, wovon einige Tausendstel hinreichen, um dieses Getränk durch Niederschlagen zu trüben.

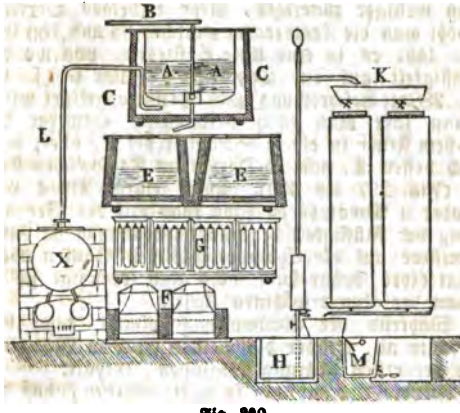


Fig. 390.

zu 60 Gr. fort. Man thut dann 400 Kil. Stärkemehl hinzu, die man gut aufweicht, indem man die Masse mit einer hölzernen Krücke B umrührt. Nähert sich die Temperatur 70 Gr., so trachtet man sie auf diesem Grade zu erhalten, mindestens darf sie nicht unter 65 Gr. sinken, noch 80 Gr. übersteigen. Diese Bedingungen sind sehr leicht zu erfüllen, wenn das Marinbad C durch eine Röhre L eines Kessels X erhitzt wird, welcher bis an den Boden eingetaucht und den Dampf dahin leitet, den man nach Belieben abschneidet und den Zug durch einen Hahn moderirt.

Nach 20 bis 25 Minuten hat die vorhin milchige Flüssigkeit, die immer dicker wurde, sich nach und nach geklärt. Vom Klebrigen und Spinnenden, welches Aussehen sie hatte, als sie aus dem Agitator B ausfloß, der über die Oberfläche sich erhebt, scheint sie nun klar wie Wasser geworden. Will

man weniger zuckeriges, mehr klebriges Dextrin, erhöht man die Temperatur zwischen 95 und 100 Gr. und läßt es in eine Kufe E fließen, von wo die Flüssigkeit auf ein Taylor'sches Filter G (s. bei Fig. 288 die Beschreibung) gebracht und abgeklärt wird. Dann läßt man rasch verdunsten, entweder bei bloßem Feuer in einem Schaukelkessel F, oder, was noch besser ist, mittelst Dampf im Taylor'schen Kessel (Fig. 297 bis 300). Unter einem Druck von 2 oder 3 Atmosphären kann man mit der Verdunstung der Flüssigkeit beginnen, indem man sie 2mal successive auf die Champonnois'schen Säulen überträgt (ihre Beschreib. s. ob.) und beendigt sie in einem der oben erwähnten Kessel.

Während der Verdunstung nimmt man den Schaum ab, welcher die meisten fremden Materien, die der ersten Klärung entgingen, enthält.

Ist die Abdampfung so weit gediehen, daß die syrupartige Flüssigkeit, wenn sie vom Schaumlöffel abfällt, einen breiten Strahl bildet, so kann man sie in ein kupfernes, blechernes oder hölzernes Reservoir H gießen, von wo man sie, wenn sie erkaltet ist, ablaufen läßt, um sie in die Fässer zu schaffen.

Im lauen Zustande erhalten, mit der Hefe gemischt, dann mit gewöhnlichem, gut gekneteten Teig gemengt, wird es zur Bereitung von Luxusbrod verwendet, das in Paris unter dem Namen „Dextrinbrod" verkauft wird. Es ersetzt auch in gewissen weiter unten zu besprechenden Fällen das Gummi.

Will man Dextrinsyrup von mehr Zuckergehalt, der zur Verbesserung des Cidres, des Weines, der Biere und anderer alkoholischen Getränke dienen soll, befolgt man dasselbe Verfahren bis zu dem Moment, wo die Auflösung des Stärkemehls erfolgt ist; dann aber, anstatt die Temperatur sogleich auf 100 Gr. zu erhöhen, unterhält man sie zwischen 65 und 75

Gr. gegen 5 oder 6 Stunden in den Kufen E E, die zu diesem Zwecke mit Holz oder Leinwand doppelt überdeckt sind. Dann klärt man auf dem Taylor'schen Filter G, dampft auf der Säulenmaschine K bis auf 30 Gr. ab, treibt es durch die Dümontsche Filter (s. oben die Beschreib.) und endigt damit, die Flüssigkeit bis auf 32 Gr. in einem Taylor'schen Kessel zu concentriren.

Man kann die Concentration bis auf 40 Gr. treiben, wenn man nämlich dieselben Zwecke damit erreichen will, die man mit dem Syrup aus Rohrzucker erreicht. In diesem Fall ist es gut, die zwei Substanzen rasch und zur Hälfte zu mischen, damit der Dextrinzucker nicht krystallisirt und an Volumen zunimmt.

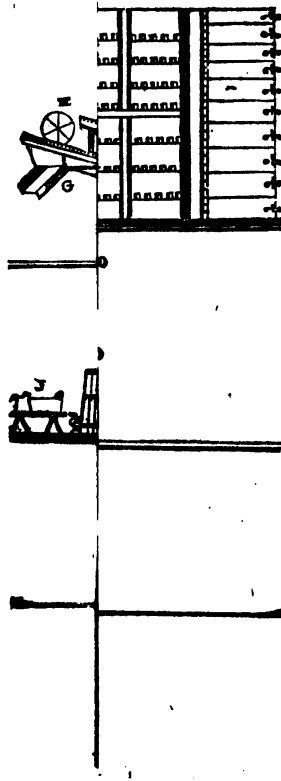
Der auf diese Art erhaltene Dextrinzucker kann die Getränke versüßen, und folglich die Gummisyrups* ersetzte, auch zum Gummiren der Farben und zur Appretur der Leinwand, welche die Maler brauchen, kann er verwendet werden; er ist flüssiger und durchsichtiger als das nicht zuckerhaltige Dextrin, mit diesem gemischt oder allein wird er in Gummiauflösungen zur Verdickung beizender Säuren, zur Bereitung von Filz u. a. m. angewendet, und ersetzt das in- und ausländische Gummi. Zur Hälfte mit Syrup von Rohrzucker gemischt, macht er diese Materie wohlfeiler als Syrup von Runkelrübenzucker. Diese Mischung braucht man bei Bereitung der englischen Stiefelwichse, des Taffet u. a. m.

Am merkwürdigsten ist die mittelst der Diastase zwischen dem Stärkemehl und den fremden Substanzen bewirkte Trennung. Diese ziehen bei ihrem Niederschlag die eigenthümliche giftige Substanz mit

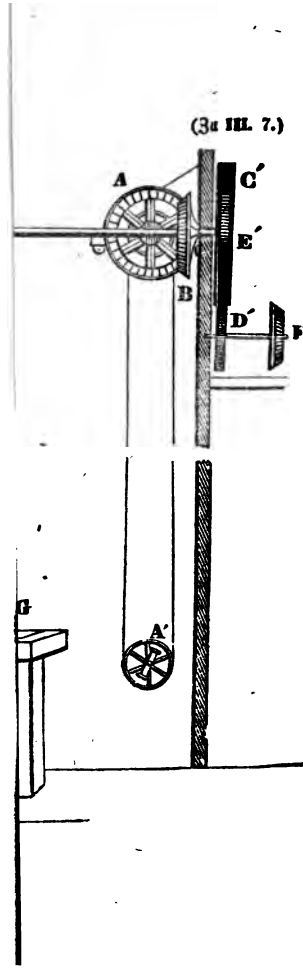
* Der Preis des schönsten Gummi ist immer noch höher als der des Zuckers, folglich ist der Dextrinzucker noch wohlfeiler, selbst wenn man zur Versüßung des Getränkes etwas Rohrzucker dazu nimmt.

ſich, welche an dem ſchlechten Geruch mancher Stärke die Schuld trägt. Will man, anſtatt das Produkt der Operation zu Syrup zu verwenden, es unmittelbar gähren laſſen, ſo wird man 4000 Kil. Waſſer brauchen, damit die Verwandlung in Zucker vollſtändiger erfolge und man die Temperatur der Miſchung nicht bis zum Siedegrad ſteigern müſſe, nicht einmal bis zu 70 Gr. Man könnte die Gährung ſchon mit Hefe bewirken, ſobald dieſe Flüſſigkeit auf 30 Gr. des hunderttheiligen Thermometers herabgeſunken wäre.

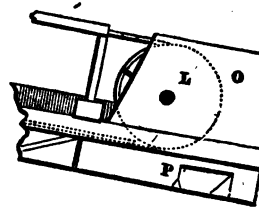
(Zu III. 7.)



(Zu III. 7.)



(Зи IU. 7.)



Der
Landwirth
des
neunzehnten Jahrhunderts,
oder
das Ganze der Landwirthschaft.

Mit 2500 Abbildungen.

Von einem Vereine praktischer Landwirthe Frankreichs;
dirigirt von
Dr. Alexander Birio.

Dritter Abschnitt:
Die landwirthschaftl. Technologie.
Achter Theil.

Herausgegeben von der „Gesellschaft zur Verbreitung guter und wohlfeiler Bücher."

Stuttgart, 1846.
Druck und Verlag von Scheible, Rieger & Sattler.
(Preis pro Theil 18 kr. oder 6 Ngr.)

Die landwirthschaftliche Technologie.

Mit einer Menge von Abbildungen.

Von einem Vereine praktischer Landwirthe Frankreichs;

dirigirt von

Dr. Alexander Birio.

Aus dem Französischen übersetzt

von

Theodor Mögling,

K. würt. Oekonomierath und Lehrer am landwirthschaftlichen Institut zu Hohenheim.

Achter Theil.

Stuttgart:

Druck und Verlag von Scheible, Rieger & Sattler.

1846.

Achtzehntes Kapitel.

Fabrikation der fetten Oele.

Erster Abschnitt.

Die fetten Oele im Allgemeinen.

Die fetten Oele sind Körper von einer fetten Consistenz, mehr oder minder flüssig, ihr specifisches Gewicht ist fast immer geringer als das des Wassers, sie lösen sich in dieser Flüssigkeit nur wenig oder gar nicht auf; in Berührung mit einem brennbaren Körper gebracht, entzünden sie sich leicht und verdunsten unter einem mehr oder weniger starken Wärmegrade; endlich geht die Mehrzahl derselben gern Verbindungen mit alkalischen Körpern ein, die wir Seife nennen.

Man gewinnt die Oele aus animalischen und vegetabilischen Stoffen.

Die thierischen Oele sind jene der Cetaceen und Fische, und die Oele, welche man aus den Füßen der Pferde, Rinder und Schafe gewinnt.

Die vegetabilischen Oele sind, fast alle in den Samenkörnern der Pflanzen enthalten, und werden aus diesen ausgepreßt. Einige sind im Fleische der Frucht oder in der Fruchthülle enthalten (wie das Olivenöl). Unter den Samenölen werden die einen aus der Keimhülle (wie das Ricinusöl), andere — und dies ist der gewöhnliche Fall — aus den Samenlappen des Korns genommen.

Ferner unterscheidet man zwischen nichtflüssigen und flüssigen Oelen. Die Extraktion der erstern gehört mehr in das Gebiet der Pharmacie und

Materia medica, daher wir sie übergehen können. Die letztern werden häufig als Nahrungsmittel und von Gewerbsleuten bei ihren Arbeiten gebraucht, daher wir die Art ihrer Zubereitung kennen lernen müssen.

Die fetten flüssigen Oele halten sich in geschlossenen Gefäßen sehr lange, ohne sich zu verändern, aber bei Berührung der Luft alteriren sie sich nach und nach; einige werden dick, trocknen aus und verwandeln sich in ein durchsichtiges Geld, dies sind die „trocknenden Oele"; die andern trocknen nicht aus, aber verdicken sich und werden weniger leicht brennbar, das sind die „nichttrocknenden Oele."

In diesem Kapitel werden wir zuerst das Olivenöl abhandeln, dann zu dem eigentlichen Körneröl oder Samenöl übergehen, und mit einigen andern Oelen, die mehr oder minder im allgemeinen Gebrauche stehen, schließen.

Zweiter Abschnitt.

Bereitung des Olivenöls.

§. 1. Physische Beschaffenheit des Olivenöls.

Das Olivenöl gewinnt man durch Auspressen der Frucht des Olivenbaums (olea europea), welcher nur in südlichen Ländern fortkömmt. Bei der Abhandlung über die Cultur des Olivenbaumes (Abtheilung II.) hatten wir die verschiedenen Abarten dieser Pflanze kennen gelernt, und waren ins Einzelne einer Olivenernte eingegangen, daher wir den Leser auf jene Stelle verweisen.

Wenn das Olivenöl rein, fein und von guter Qualität ist, so ist es citronenfarbig; zuweilen ist es dunkelgelb, zuweilen auch weiß und durchsichtig. Je nach der Gattung des Oeles und der Art seiner Zubereitung, ist seine specifische Schwere 0,9192 bei

12 Gr. (die des Wassers = 1 angenommen). Schon bei einigen Graden über Null beginnt dieses Oel zu gerinnen und weiße Stearinkörnchen anzusetzen. Ist es gut zubereitet, so hält sich dieses Oel sehr lange, und ist am wenigsten der Veränderung unterworfen. In diesem Falle hat es einen angenehmen Geschmack; im entgegengesetzten Falle, wenn es schlecht zubereitet worden oder zu lange gestanden hat, insbesondere aber, wenn es der Luft ausgesetzt gewesen, wird sein Geschmack herb und pikant, was man mit dem Namen ranzig bezeichnet.

§. 2. Die Olivenernte.

Im ganzen mittägigen Frankreich gibt man jenen Oelen den Vorzug, welche den Geschmack der Frucht haben. Man verschafft ihnen diese leichte Bitterkeit, wenn man die Oliven pflückt, bevor sie ihre völlige Reife erlangt haben. Von dieser Art ist das Oel von Aix in der Provence, welches des besten Rufes genießt. Nichtsdestoweniger verlieren diese Oele, wenn sie alt werden, ihre Bitterkeit, daher sie sehr gesucht sind.

Im nördlichen Frankreich hingegen schätzt man jene Oele am meisten, welche bei gleicher Feinheit diesen Fruchtgeschmack nicht besitzen, wie das Oel von Port-Maurice und mehre italienische Oele, welche man erst dann aus der Frucht extrahirt, wenn sie den Geschmack der vollkommenen Reife besitzen.

Der Farbenwechsel, welcher sich einstellt, sobald die Olive die grüne Farbe verliert, ist nicht bei allen Gattungen gleich. Man unterscheidet vier Hauptnüancen: Vom Olivengrün geht die Farbe ins Citronengelb, dann ins Purpurrothe, endlich ins Dunkelrothe oder Weinrothe über. Diese letztere Farbe zeigt die wirkliche Reife an.

Jene Oliven, welche nur die Farbe zu wechseln

beginnen, also noch nicht reif sind, haben einen herben bittern Geschmack. Diejenigen, welche die Reifezeit hinter sich haben, geben ein zu fettes Oel ohne Fruchtgeschmack, nehmen auch gern einen ranzigen Geschmack an, mag ihre Zubereitung auch noch so sorgfältig gewesen sein.

Die Olivenernte fällt in die Monate November und December. Um diese Jahreszeit haben sie ihre eigentliche Reife erlangt, wo sie dann ein Produkt von guter Qualität geben können. Dennoch können sie bis zum April auf dem Baume bleiben. Ist aber die Reifezeit vorüber, so artet die Qualität des Produktes aus, auch verliert man an der Quantität durch das Abfallen der Oliven, die auf der Erde verfaulen, oder durch das Anpicken der Vögel verderben.

Wenn man die Oliven sammeln will, so verfährt man fast überall auf folgende Art. Zuerst liest man die auf dem Boden gefallenen auf, dann geht man an jene, welche an den niedrigsten Zweigen hängen. Hierauf breitet man Leinwand unter die Bäume, und schlägt öfters kräftig mit Stangen an die fruchtbeladenen Aeste. Diese Methode ist tadelnswerth, denn bei dem Anschlagen mit der Stange werden die Oliven zerquetscht, beim Fallen beschädigen sie sich, bekommen Sprünge, und sind, entweder durch die Einwirkung der Grundstoffe, aus welchen sie bestehen, und die nun offen da liegen, aufeinander, oder durch verlängerte Berührung des Sauerstoffs der Luft mit dem Fleische der Frucht, von selbst Alterationen ausgesetzt, welche, bringt man sie nicht gleich zur Mühle, die Frucht in Fäulniß bringen, und dem Oel einen ranzigen abscheulichen Geschmack mittheilen.

Außerdem beschädigt man die Zweige durch das Anschlagen an die Bäume, zerstört die Tragknospen, und bewirkt das Abfallen der Blätter, welche die

Bäume gegen die Sonnenhitze im Sommer und im Herbste gegen den Frost schützen sollen.

Die beste Methode, die Oliven einzuernten, ist, sie mit der Hand abzupflücken, wie es in Aix Sitte ist, wo die Olivenbäume nicht sehr hoch gezogen werden. Aber selbst wo sie von mittlerer Höhe sind, wie im südlichen Frankreich, macht sich, nach Roziers Versicherung, das Pflücken mit der Hand am besten, man besteigt dort kleine Leitern, was also keine kostspieligere Ausgabe als die Stangen verursacht, zumal wenn man nur Frauen und Kinder dazu aufstellt. Sollte diese Methode etwas mehr Zeit rauben, so entschädigt sie doch durch Früchte von besserer Qualität, und durch eine reichlichere Ernte in den folgenden Jahren, weil die Bäume nicht verstümmelt wurden.

Die Sitte, die vor der Ernte abgefallenen Oliven mit den gepflückten und den von den Zweigen abgeschlagenen zu vermischen, ist noch verwerflicher. Die abgefallenen sind von Insekten zerfressen, und durch den Fall oder weil sie lange auf der Erde lagen, verschlechtern sie sich mehr oder weniger. Pieuve ist durch Erfahrung belehrt worden, daß das Fleisch der von Insekten angefressenen Oliven weniger Oel oder solches von schlechterer Qualität gab. Ebenso, wenn man sich vornimmt, gutes Oel zu machen, ist es durchaus nothwendig, daß diese Oliven von den gesunden abgesondert werden, und nicht mit ihnen zugleich zur Mühle kommen.

Man muß, sobald die Witterung es erlaubt, zur Olivenernte einen schönen Tag auswählen, wenn an der Qualität der Früchte etwas gelegen ist. Wer Olivenbäume anbaut, pflanze nicht verschiedene Sorten, oder solche, die nicht zu gleicher Zeit reifen, auf einen und denselben Boden; wo dies nicht mehr zu ändern ist, warte man lieber die Reife sämmt-

lichter Sorten ab. Diese Methode ist derjenigen vorzuziehen, welche Früchte von ungleicher Reife mischt, um ein Oel von gemischtem Geschmack zu erhalten, welches man irrthümlich für vollkommener und dauerhafter hält.

Mag man mit der Hand oder mit Stangen die Frucht pflücken, so nehme man in jedem Fall Bedacht, die Blätter abzusondern, denn sie geben dem Oel einen unangenehmen Geschmack, welcher nicht jener der Frucht ist.

§. 3. Verschiedene Methoden, die Oliven vor der Oelbereitung zu behandeln.

Wenn die Oliven bei gehöriger Reife eingesammelt worden sind, bringe man sie sogleich zur Mühle, das Oel ist desto besser; wenn sie aber vor der Reife gepflückt wurden, in der Absicht, ihnen den Fruchtgeschmack zu lassen, so muß man sie am Tage des Einsammelns auf Leinwand breiten, Abends trägt man sie nach Hause, und breitet sie auf den Boden aus. Die Schichte darf aber höchstens einige Centimeter hoch gemacht werden. In diesem Zustand bleiben sie 1 oder 2 Tage, bis sie Runzeln bekommen. Nun sind sie reif für die Mühle. Diese Methoden sind in allen Gegenden gebräuchlich, welche durch Erzeugung trefflichen Olivenöles berühmt sind, wie die Umgebung von Nice, Aix, Grasse, Marseille ꝛc., wo aber weniger auf die Qualität gesehen wird, weil man nicht für den Hausgebrauch, sondern für den Handel zubereitet, beobachtet man folgendes Verfahren:

Die abgefallenen und vom Boden aufgelesenen, sowie die mit Stangen abgeschlagenen Oliven werden vom ersten Tag der Einsammlung, bis sie zur Kelter kommen, in Kellern oder Remisen aufgeschichtet, die von allen Seiten mit Mauern umgeben sind, die Stelle ausgenommen, wo man durchgehen

muß. Diese Mauern sind ungefähr 4 bis 6 Fuß hoch und die Ausdehnung der Oberfläche, welche sie einschließen, ist in gleicher Proportion mit der Quantität der Oliven, die man gewöhnlich einsammelt. Die über einander geschichteten Oliven, welche oft 8 bis 15 Tage in diesem Zustande bleiben, oft sogar Monate lang, senken sich und verletzen sich durch ihr eigenes Gewicht, es fließt ein bräunlicher Saft aus ihnen, der zuweilen eine etwas weinige Farbe hat. In diesem Zustande schrumpfen sie zusammen, erhitzen sich, kommen in einen der Gährung ähnlichen Zustand und geben in der Mühle ein Oel von starkem Geruch, das nur noch zur Beleuchtung und zur Seifenfabrikation sich brauchbar finden läßt.

Viele Pflanzer hegen noch das Vorurtheil, daß die Oliven desto mehr Oel geben, je mehr man sie in diesen Zustand des Macerirens kommen läßt. Dieser Irrthum wurde dadurch fortgepflanzt, daß die macerirte Olive an Volumen abnimmt, sobald sie ihren wässerigen Grundstoff verliert; und man begreift, daß, wenn die Frucht einen kleinern Raum einnimmt, die macerirten Oliven weit produktiver sein müssen als die im frischen Zustand ausgepreßten. Allein man erhält darum noch nicht eine größere Quantität Oel, weil ein bestimmtes Volumen Oliven, welches auf diese Art zusammengesessen ist, der Rest von 1¼ oder 1½ Volumen frischer Oliven ist. Nur das Auspressen dieses Oels aus der macerirten Olive scheint leichter zu sein, als wenn die Frucht noch frisch ist.

Man hat mit Gründen und mit Gewalt gegen dieses Vorurtheil des Macerirens der Oliven sich erhoben, so oft es sich darum handelte, aus dieser Frucht das für die Küche erforderliche Oel zu gewinnen, so daß es dem Geschmack des verwöhntesten Gaumens genügen könne. Allein die Oele, welche

für den Handel und für die Consumtion bestimmt sind, haben nicht alle den angenehmen Geschmack, die Süße und Feinheit des Speiseöls nothwendig. Im Gegentheil, von den letzteren, selbst von den ranzigen, ist der Verbrauch größer. Bevor man also die Fabrikation von Oelen, die aus ranzigen Oliven gewonnen werden, tadelt, hat man auf folgende Umstände Rücksicht zu nehmen:

In Ländern, wo der Olivenbaum angebaut wird, wird das Oel in verschiedenen Gemeinden in der Zwangmühle ausgepreßt, welche öfter nur langsam sich bewegt und wo Jeder lange warten muß, bis die Reihe an ihn kommt. Man muß reich sein und eine ausgedehnte Besitzung haben, um eine Oelmühle zu haben, welche bloß zum eigenen Gebrauch bestimmt ist. — Der Pflanzer thut besser, sobald die Reife eintritt, die Oliven einzusammeln, als sie auf dem Baume zu lassen, wo sie weit gefährlichern Chancen ausgesetzt sind als bei dem Maceriren.

Die meiste Zeit über wird die Zwangmühle in schlechtem Zustand gehalten, alle ihre Theile sind dermaßen mit ranzigem Oel geschwängert und die Arbeit geht so nachläßig von Statten, daß man nicht erwarten darf, von ihr feine Oele zu erhalten, die sich durch einen guten Geruch empfehlen. Außerdem sind die zum Oelpressen angewandten mechanischen Mittel so unvollkommen und das Pressen wird mit solcher Eile betrieben, daß die nicht macerirten nur eine geringe Quantität Oel erster Qualität geben, der Rest kommt dann in den Nachdruck.

Gewiß ist, daß bei macerirten Oliven das Pressen viel wirksamer ist und die Gewinnung des Oels leichter und vollständiger von Statten geht.

„Man kann," sagt Chaptal in seiner „Anwendung der Chemie auf den Landbau," „dieses Verfahren nicht genug tadeln, weil die Oelconsumtion in den Seifensiedereien, Färbereien u. s. w. stattfindet,

wo diese Qualität dem feinen Oel vorgezogen wird, welches nur unvollkommen die ordinären Oele hier ersetzen könnte. Durch Vervollkommnung der Fabrikation wird man diese Benützungsweise einschränken müssen. Zweifelsohne muß man, wenn es sich darum handelt, Oel für das häusliche Bedürfniß zu bereiten, dahin trachten, das möglichst reinste zu erhalten; wenn man es aber für die Industrie bestimmt, z. B. zur Seifensiederei, ist es vortheilhafter, wenn das Oel mit einer Portion Schleim verbunden ist."

Fügen wir hinzu, daß in sehr bevölkerten Gegenden Italiens und Spaniens man jene Oelen von herbem und starkem Geruch vor den feinen und süßern den Vorzug gibt.

Ist einmal anerkannt, daß das Macerirn der Oliven zuweilen eine forcirte Operation ist, daß es dem Oel nicht nachtheilig ist, welches man für den gewerblichen Gebrauch bestimmt, manchmal sogar nothwendig, so handelt es sich nur noch darum, den Gang dieser Unternehmung zu regeln, damit nicht eine zu starke Gährung einen Theil des in den Oliven enthaltenen Oels zerstöre. Folgende Vorkehrungsregeln sind hier anzuwenden:

Je nach der Zahl der einzusammelnden Oliven schließe man sie in gepflasterte trockene Lokale ein, lege sie aber nie auf die Erde, weil sie Feuchtigkeit einsaugen könnten. Der Ort, den man ihnen zum Aufenthalt bestimmt, sei geräumig und luftig. Sind die Oliven reif und gehörte der Jahrgang zu den feuchten, wurden sie während des Regens auf fettem Boden eingesammelt, so schichte man sie nicht mehr als 2 Fuß dick übereinander. Sind sie aber noch grün, bei trockenem Wetter auf sandigem Boden eingesammelt worden, so kann man sie höher aufschichten und länger warten, bis man sie in die Mühle bringt. Sie müssen aber mehrmals in einem Tage untersucht und die Thermometer betrachtet

werden, denen mehre im Innern der Masse an verschiedenen Orten eingesteckt sind. Zeigen sie eine gleiche Wärme oder nur einige Grad mehr als die Atmosphäre, so hat man nichts zu besorgen; ist aber ihre Temperatur merklich höher, so bringe man sie auf die Mühle, und ist dies nicht gut möglich, so lagere man sie, wenn der Raum es gestattet, in dünnere Schichten. Um die Oliven besser aufzubewahren, bringe man sie auf durchsichtige Böden oder auf Reisigbündel, Rebhölzer ꝛc., weil diese der Luft den Zugang gestatten, auch sorge man, wenn das Bedürfniß es erheischt, an allen Theilen des Haufens, welche sich am ehesten zu erhitzen geneigt sind, für Luftströmungen.

§ 4. Maschinen und Geräthe, die bei der Oelbereitung erfordert werden.

Die Maschinen und Geräthe, deren man sich jezt noch bei der Bereitung des Olivenöls an den meisten Orten bedient, sind in einem Zustande der Unvollkommenheit, welcher laut nach Verbesserung schreit. Das Modell von einigen dieser Maschinen wird man in dem folgenden Abschnitt finden, wo von der Fabrikation des Samenöls gehandelt werden wird. Hier begnügen wir uns mit der Beschreibung derjenigen, welche am gebräuchlichsten sind.

Die Oliven werden zuerst in einer Mühle, welche der Fig. 255 dargestellten sehr ähnlich ist, vermahlen; dadurch unterscheidet sie sich aber von jener, daß der kreisende vertikale Mühlstein in einen Arm des Hebels eingesteckt ist, welcher an einem Ende mit einem kreisenden vertikalen Balken in Verbindung steht und daß er fortwährend sich um sich selber dreht, nicht in einem Trog, sondern auf einer gleichfalls steinernen liegenden Quetsche, die von einer etwas abschüssigen Fläche aus Mauerwerk von 2 Fuß Dicke umgeben ist, bedeckt von dicken fest anei-

nander schließenden Brettern; die Höhe dieser Böschung ist ungefähr 6 Zoll. Ein mit einer Schippe versehener Arbeiter stößt ununterbrochen den Brei unter den Mühlstein, welcher sich bei dem Drehen weggemacht hatte. Ein Maulthier, ein Bach oder irgend ein mechanisches Mittel kann diese Mühle treiben.

Wenn wir die holländische Mühle beschreiben werden, wird man sehen, wie sehr sie vor dieser Maschine den Vorzug verdient. Die Stampftröge sind steinerne Bassins, ganz nahe an der Mühle, in welche man den Brei der zerquetschten Oliven eindringt.

Kabas oder Tresterſäcke nennt man gewisse runde oder viereckige, geflochtene Körbe, die einen Sack bilden, oben haben sie ein rundes Loch. In diese bringt man den für die Presse bestimmten Olivenbrei. Diese Kabas haben manches Unbequeme. Zuerst ist man genöthigt, sie aus dem Auslande (Spanien) zu beziehen; ein zweiter Uebelstand ist, daß der färbende Stoff der Stäbe dieses Flechtwerks und ein Grundstoff von eigenthümlichem Geschmack, den es enthält, sich von dem Holze absondert, zumal wenn die Kabas noch neu sind; sie färben das Oel und theilen ihm einen herben, bittern Geschmack mit. Sie sind auch schwer zu reinigen und in reinem Zustand zu erhalten. Endlich leisten sie einem starken Druck keinen Widerstand. Man kann sie durch zwillchene oder grobleinene Säcke sehr gut ersetzen.

Die Presse ist in jedem Lande anders eingerichtet, die in der Provence und Languedoc am häufigsten vorkommende sieht der in der Normandie zur Bereitung des Ciders gebräuchlichen (Fig. 257) sehr ähnlich. Wie diese operirt auch sie mittelst eines langen Hebels, dessen eines Ende durch die kreisförmigen Bewegungen, die man einer Schraube mittelst mehrer Hebel gibt, welche in die an ihrem Kopfe angebrachten Oeffnungen eingesteckt werden,

ſich ſenkt und hebt. Dieſe Maſchine ruht gewöhnlich auf einem Mauerwerk, in welchem ſich ein Keſſel oder Recipient befindet, den man mit $^2/_3$ Waſſer füllt und wohin ſich das aus der Preſſe fließende Oel begibt. Ein am Boden dieſes Keſſels angebrachter Hahn läßt die darin enthaltene Flüſſigkeit in einen zweiten Keſſel ſtrömen, und dieſer läßt ſeinerſeits mittelſt eines andern Hahns, den er ebenfalls nahe am Boden hat, durch eine Röhre die Flüſſigkeit in die Hölle laufen. Dieſen Namen gibt man einer ſehr geräumigen gewölbten Ciſterne, welche das Waſſer gut hält und in welcher man auf einer Treppe hinabſteigt. Dieſe Oelpreſſe könnte vortheilhaft durch jene Preſſen erſetzt werden, die wir oben beſchrieben haben (ſ. Fig. 212, 213, 214), oder durch die flandriſche Preſſe, von welcher unten die Rede ſein wird, oder auch durch eine hydrauliſche Preſſe, die mit jener Figur 279 abgezeichneten, die bei der Bereitung des Runkelrübenzuckers gebraucht wird, analog iſt. Die Patellen ſind eine Art kupferner, ſehr flacher Löffel, mit denen man das Oel in den Keſſel heraufſchöpft.

Endlich gibt es noch in der Werkſtätte, wo Oel bereitet wird, einen Keſſel nebſt Ofen, um das Waſſer ſiedend zu machen, Pumpen, Waſſerröhren, Fäſſer und kleinere Geräthe.

Eine weſentliche Bedingung zur Bereitung des Oels aus guten Oliven, und um ein Produkt erſter Qualität zu erzielen, iſt, daß die Mühle, die Treſterſäcke, die Preſſe, die Recipienten und ſonſtigen Geräthe ſehr reinlich gehalten werden. Alle dieſe Gegenſtände ſaugen Oel ein, welches durch längere Berührung mit der Luft ranzig wird. Dieſes theilt nun, wenn die Maſchinen arbeiten, dem friſchen Oel, das man auspreßt, den ranzigen Geſchmack mit, und iſt auch die Quantität noch ſo gering, ſo ſchadet ſie doch beträchtlich der Qualität.

Zwar läßt sich von einer Zwangmühle eine so strenge Reinlichkeit nicht erwarten, denn die Bauern bringen meistens nur verfaulte, von der Erde aufgelesene Oliven zur Mühle, die noch nicht reif oder häufig durch eine starke und verlängerte Gährung sich verschlechtert haben; die nur ranziges Oel liefern, womit die Trefterſäcke und Gefäße geschwängert werden. Ihrer kann man sich also nicht zur Extraktion des feinen Oels als auf Kosten seiner Güte bedienen. In vielen solchen Arbeitslokalen wird die Nachläſſigkeit so weit getrieben, daß eine dicke Schichte von Fleiſchresten der Oliven die Mühlsteine, die Trefterſäcke und die Preſſe bedeckt, hier eine Schmutzkruſte bildet und Gährungsſtoffe anhäuft, welche alles Oel, das mit ihnen in Berührung kommt, ohne Aussicht auf Wiederherstellung verderben.

Man darf sich also keine Hoffnung machen, Oel von erster Qualität zu erzielen, als wenn man eine eigene Mühle hat.

Um die gährungsfähigen Stoffe und das ranzige Oel, wodurch die Maſchinen unbrauchbar werden, fortzuſchaffen, begnügen sich die Beſitzer von Zwangmühlen, dieſe mit kochendem Waſſer abzuſpülen und die Kabas in Waſſer zu tauchen; allein man ſieht leicht ein, wie unvollkommen dieſe Methode iſt und wie wenig ſie hinreicht, um das Uebel aus dem Wege zu räumen.

Das wirkſamſte Mittel wäre kauſtiſche Lauge mit Pottaſche, oder noch beſſer Sodaſalz, im Verhältniſſe von 3 bis 4 Kil. Salz auf 100 Theile Waſſer, und dieſe Lauge ſieden zu laſſen, dann die Mühlſteine und ihre Ränder, ſowie die verſchiedenen Theile der Preſſe, die Stampftröge, Kufen u. ſ. w. mit einem in die Lauge getauchten Beſen oder Bürſte zu beſprengen, dann alle dieſe Theile kräftig zu reiben, um die ganze Schmutzſchichte wegzubringen

und das Oel, welches jene aufgenommen hatten, in Seife zu verwandeln. Die Kubas werden auf gleiche Weise behandelt, oder, noch besser, in die kochende Lauge geworfen. Dieses Verfahren wiederholt man, so oft man Unreinlichkeiten bemerkt, dann wäscht man die Gefäße mit heißem Wasser ab, bis alles geruchlos ist und läßt sie hierauf einige Tage trocknen. Lassen sie nachher noch einen üblen Geruch bemerken, so wird eine nochmalige Abwaschung mit Wasser, in welchem 1 Kil. aufgelöster Chorkalk auf 100 Kil. Wasser kommt, hinreichen. Ein reichliches Abspülen mit kaltem Wasser und ein Durchzug frischer Luft, dem die Maschine und Geräthe noch mehre Tage ausgesetzt werden, sind geeignet auch die geringsten Spuren des Chlorgeruchs, welcher dem Oel sehr schädlich sein würde, verschwinden zu machen.

§. 5. Die Methode das Oel zu gewinnen.

Wenn die Oliven ihre gehörige Reife erlangt haben, oder gehörig macerirt sind, werden sie zur Mühle getragen und auf ihre Oberfläche ausgebreitet, sogleich kommt der Mühlstein in Bewegung, um die Olive nebst dem Kern und der Mandel zu zerquetschen und die ganze Masse in Brei zu verwandeln.

Im Allgemeinen eignen sich die gewöhnlichen Mühlen schlecht zu dieser Operation, und das Fleisch der Olive ist nicht gehörig zermahlen, so daß alle Zellen, welche Oel enthalten, reißen könnten und dessen Ausfließen erleichterten.

Die ganze in Brei verwandelte Olivenmasse wird von der Mühle in die Stampftröge gebracht, wo die Arbeiter sie wieder in Empfang nehmen und damit die Kubas füllen, welche sogleich zur Presse getragen werden. Diese mit Brei angefüllten Kubas werden, je 18, eine über die andere, auf das Kri-

terbett gebracht, welches unmittelbar darauf in Bewegung gesetzt wird, indem man die Hebel, welche in den Kopf der Schraube eingesteckt werden, dreht. Das Oel fließt in kleiner Quantität über das Kelterbrett in die erste zu ¾ mit Wasser angefüllte Kufe.

Diese erste Pressung geht langsam und nur nach und nach von statten, damit das Oel Zeit gewinne, sich von der breiigen Masse abzusondern und auszufließen. Das aus den sorgfältig eingesammelten reifen Oliven von guter Qualität auf diese Art ausgeflossene Oel heißt Jungfernöl, ist extrafein oder fein und wird zu Speisen verbraucht. Wird aber dieses Oel aus angefressenen, macerirten oder faulenden Oliven gepreßt und in schmutzige schlecht gehaltene Arbeitslokale gebracht, so ist es nur ordinäres Oel, und eßbar heißt es, wenn es noch in der Küche verbraucht werden kann, zum Unterschied von jenem, welches in den Seifensiedereien und andern Fabriken verarbeitet wird.

Der Brei enthält noch eine große Quantität Oel, die nicht ausfließen konnte, entweder aus den oben angeführten Ursachen, oder weil das Oel mit Pflanzeneiweiß gemischt war, was seine Klebrigkeit vermehrte. Um also noch von diesem Oel eine Portion herauszubekommen, macht man die Presse locker, öffnet die platten Kabas, bricht die Oelkuchen und placirt die Kabas in Haufen auf den Rand der Presse, an der Seite des Kessels. Nun gießt der mit der Besorgung des Kessels und des Feuers beauftragte Arbeiter ein Maß Wasser in jede Kabas, bringt sie wieder auf die Presse und preßt, wie das erstemal. Bei dieser Operation weicht das bis zum Siedegrad erhitzte Wasser die Oelkuchenmasse auf, macht das Oel flüssig und läßt es vom Eiweiß ab, welches bei dieser Temperatur gerinnt.

Sobald das mit Oel vermischte Wasser über das Kelterbett fließt, wird von dem Arbeiter die

Oeffnung, welche mit der ersten Kufe in Verbindung steht, geschlossen, dann mit einer Patelle das auf der Oberfläche der Kufe schwimmende Jungfernöl abgeschöpft. In einem gut eingerichteten Arbeitslokal muß man deßhalb mehre Kufen haben, damit das Oel Zeit habe, vollständig auf die Oberfläche zu kommen. Wenn das Wasser in der ersten Kufe kein Oel mehr abgibt, öffnet man den Hahn am Boden dieses Gefäßes und das ölige Wasser fließt in die zweite Kufe. Man schließt den Hahn wieder und nimmt den Stöpsel weg, welcher die mit der Presse communicirende Oeffnung schloß. Das ölige Wasser, welches aus den Kabas strömt, dringt in diese erste Kufe, wo die Absonderung vor sich geht, während man eine zweite Heizung, ganz wie die frühere, vorbereitet. Indem man die Kabas wieder unter die Presse bringt, schafft ein Arbeiter das Jungfernöl, welches sich noch einmal auf die Oberfläche erhob, in die zweite Kufe, öffnet dann den Hahn, aus welchem alles Wasser in die Hölle strömt. Auf dieselbe Weise verfährt er mit dem heißgemachten Wasser, welches sich in der ersten Kufe absonderte, und läßt es in die zweite eindringen. Auf die zweite Heizung läßt man oft eine dritte folgen.

Das aus den Kabas fließende Oel heißt das warme Oel, weil die Kabas das warme Wasser aufnahmen, es ist auch noch feines Oel, obschon weniger angenehm als das Jungfernöl, doch nur wenn es mit Vorsicht behandelt und aus guten Oliven gewonnen wurde; aber ordinäres Oel ist es, wenn es unter Bedingungen zubereitet wurde, die kein besseres Oel erwarten lassen.

Eine Vervollkommnung von Wichtigkeit wäre es, wollte man, anstatt den Satz unmittelbar nach der ersten Pressung zu erwärmen, ihn wegnehmen und ihn zum zweitenmal auf die Mühle bringen, um die Theile, welche dem Mühlstein das erstemal

entgangen waren, diesmal zu zerquetschen. Man erhielte also bei dem zweiten Pressen Jungfernöl, nach dieser könnte man das Erwärmen vornehmen. Eine andere einführbare Verbesserung wäre, anstatt heißes Wasser in die Kabas zu gießen, diese, nachdem die Oelkuchen sorgfältig klein geschlagen worden, in einem Kasten, ähnlich demjenigen, dessen sich Demesmay zur Extraktion des Saftes vom Brei der Runkelrübe bediente (s. Fig. 280), der Einwirkung von Wasserdämpfen auszusetzen.

Die Oliven werden mit ihrem Stein und der Mandel zermahlen, und die das Ganze bildende Masse wird unter die Presse gebracht. Diese Methode bietet zwar Nachtheile, die man sich nicht verhehlen darf, als: der harte Theil des Steines, welcher wegen seiner Härte oft dem Mühlstein widersteht, hindert auch die vollkommene Zerreibung der Oliven und ihres Fleisches, dessen spitzige Reste zerstören die Trestersäcke und gestatten keine energische Pressung, um eine größere Quantität Jungfernöl zu erzielen. Man rühmt zwar die Leichtigkeit, mit welcher sie das Oel ausfließen lassen, aber diese Thatsachen scheinen der Beglaubigung zu ermangeln. Der harte Theil des Steines enthält zwar Oel, aber Amoreux versichert, daß dieses Holz einen beträchtlichen Theil des aus dem Fleische zu erhaltenden Oels nutzlos absorbirt.

Diese Thatsachen scheinen daher zu verlangen, daß man das Fleisch und den Stein der Oliven von einander trenne. Pieuve hat deßhalb eine diesem Zweck entsprechende Maschine erfunden, aber sie scheint nicht in Aufnahme gekommen zu sein, weil sie die Handarbeit und die Kosten vermehrte, nebstdem ihre Wirkung unvollkommen und langsam ist, die ausgequetschte Olive ist dabei zu lange der Luft ausgesetzt, erleidet daher Alterationen, welche der Qualität des Produkts schaden. Die Mandel im Steine gibt

ein süßes Oel, welches jenem der Frucht nicht zu schaden scheint.

§. 6. Verfälschung des Olivenöls.

Das genießbare Olivenöl verfälscht man gewöhnlich mit Mohn- oder Nelkenöl. Dieses Oel hat einen süßen Geschmack, schmeckt nach Haselnüssen, hat eine blaßgelbe Farbe und ist ganz geruchlos, hat keine Neigung zum Ranzigwerden und eignet sich trefflich zu demselben Gebrauch; doch ist es flüssiger als Olivenöl. Die Verfälschung kann auf mancherlei Art entdeckt werden, z. B. wenn man reines Olivenöl schüttelt, bleibt die Oberfläche glatt, es wirft dann sogar Blasen, wenn es mit Mohnöl gemischt ist. Olivenöl gesteht vollständig, wenn man eine damit angefüllte Phiole in gestoßenes Eis taucht; es gerinnt nur theilweise, wenn es mit einer kleinen Quantität Mohnöl gemischt ist. Bildet das letztere den dritten Theil des Volumens, so gerinnt die Mischung gar nicht.

Rousseau hat ein Instrument erfunden, das er Diagometer nennt. Dieses beweist, daß die Kraft des Olivenöls die Elektrizität zu leiten, so schwach ist, daß es im Vergleich mit andern Oelen 675mal weniger auf eine Magnetnadel einwirkt. Poutet in Marseille hat ein chemisches Verfahren erfunden, mittelst dessen er die Verfälschung des Olivenöls entdeckt. Dieses Verfahren besteht darin, daß er 12 Theile reines oder gemischtes Olivenöl mit 1 Theil Queckssilberauflösung gemischt bei kalter Zubereitung mittelst 6 Theilen Queckssilber und $7\frac{1}{2}$ Theilen Salpetersäure bei 38 Gr. umrührt. Ist das Oel rein, so wird die Masse über Nacht ganz fest, enthält sie aber $\frac{1}{10}$ Mohnöl, so ist die Consistenz des gestandenen Olivenöls nur unbedeutend, und wenn sie stärker ist, so urtheilt man approximativ von der Quantität des hinzugethanen Mohn-

ließ aus dem obenaufschwimmenden flüssigen Oel der Mischung, indem man in einer nach Graden abgetheilten Röhre operirt. Endlich hat Felix Boudet erkannt, daß bei der Anwendung des salpetersauern Quecksilbers, die Salpetersäure, welche es enthält, das eigentliche Agens des Gestehens des Olivenöls war, und daß diese flüchtige Säure, gemischt mit 3 Theilen Schwefelsäure bei 38 Gr., in der Absicht, ihm mehr Festigkeit zu geben und zu einer genauern Eintheilung der Dosen zu gelangen, bei der Dosis von ½ Hundertstel hinreichen würde, um das Olivenöl zum Gestehen zu bringen und die Dosis des hinzugekommenen Mohnöls zu bestimmen wenn es auch weniger als ⅒ vom Gewichte des Ganzen betragen sollte.

§. 7. Olivenöl, Höllenöl genannt.

Das Wasser, welches sich in die Hölle verlaufen hat, enthält eine bedeutende Quantität Oel, welches nicht Zeit genug hatte, auf die Oberfläche sich zu erheben oder durch den Schleim in Suspension erhalten wurde. Wenn dieses Wasser eine Zeitlang ruhig blieb, so senkt sich der Schleim zu Boden und das Oel, welches er enthält, bildet auf der Oberfläche eine Decke. Sammelt man dies von Zeit zu Zeit, so erhält man das sogenannte Höllenöl. Es ist von gründlich gelber Farbe, mehr oder weniger durchsichtig, und wird in Tuchfabriken, Seifensiedereien ꝛc. gebraucht. Damit es aufsteigen könne, und man nicht nöthig habe, die Hölle zu oft auszuleeren, zumal wenn sie klein ist, endlich um eine dickere Schichte Oel zu bekommen, hat diese Cisterne oft eine analoge Einrichtung mit jener des florentinischen Recipienten, von welchem im Kapitel von der Extraktion der flüchtigen Oele die Rede sein wird. Diese Einrichtung besteht hier in einer Art Weingießer; einer seiner Arme, welcher eine verti-

kale Richtung hat, senkt sich bis auf eine gewisse Distanz vom Boden der Cisterne herab; der andere Arm, welcher eine horizontale oder etwas abwärts geneigte Richtung hat, befindet sich am obern Theil der Cisterne, er geht durch das Mauerwerk und öffnet sich nach außen, um dem Wasser eine schiefe Richtung zu geben. Man begreift indeß, daß, wenn man mit Oel gemischtes Wasser in die Cisterne gießt, kein Abfluß nach Außen erfolgen kann, wenn dieser Recipient nicht voll ist, das Oel wird auf die Oberfläche steigen und hier eine mehr oder minder dicke Schichte bilden. Gießt man aber eine frische Quantität öligen Wassers hinzu, so muß alsobald nach dem Gesetze des Gleichgewichts der Flüssigkeiten ein Abfließen durch die horizontale Röhre Statt haben, und dieses kann nur jenes Wasser aus dem Boden der Cisterne sein, welches nicht mit Oel geschwängert ist, das durch den vertikalen Arm des Ziehers aufsteigt. So läuft das Wasser aus, und die ölige Schichte nimmt zu, bis man es für nöthig hält, sie wegzunehmen. Zuweilen auch sinkt die Röhre, welche das Wasser in die Hölle leitet, durch einen seiner Arme bis auf den Boden der Cisterne, und läßt man das Wasser aus der zweiten Kufe auslaufen, so bringt diese Flüssigkeit den ganzen Depot, welcher sich am Boden der Cisterne gebildet hat, in Bewegung, und begünstigt demnach die Entweichung und das Aufsteigen des Oels.

§. 8. Oel aus den ersten Preßrückständen.

Die Oelkuchen oder Treſter der Olive enthalten, in Folge der Unvollkommenheit der Maschinen und Verfahrungsweisen, immer noch eine große Quantität Oel, die man sammeln muß, und deren Extraktion die Mühlen, welche man Oelkuchenmühlen (moulins de recense) nennt, ins Leben rief.

Der Zweck dieser weiteren Verarbeitung ist,

durch wiederholte Manipulationen die Haut und das Fleiſch der Olive in dem Treſter von dem harten Theile des bloßen Kerns abzulöſen und ſie einer neuen Operation zu unterwerfen, welche die letzten Oeltheile, welche dieſe weichen Theile eingeſaugt haben, hinwegſchafft. Die Theorie davon beruht darauf, die Zellen, welche das Oel enthalten, vollſtändig zum Zerplatzen zu bringen, und auf der Ablöſung der Kerne, welche einem energiſchern Druck widerſtehen würden. Die Treſtermühlen würden gewiß zwecklos, ſobald man Extraktionsmühlen nach den jetzt bekannten vervollkommneten Methoden einrichten wollte. Eine Treſtermühle bedarf keiner großen Anzahl Maſchinen oder Geräthe, und man kann ſich eine Idee von denjenigen machen, welche nöthig ſind nach einer Beſchreibung dieſer Operation, wobei wir die ſchätzbare Abhandlung Poutets über Oelfabrikation zu Grunde legen wollen.

Die verſchiedenen, in einer Treſtermühle nothwendigen Operationen können auf folgende ſich beſchränken: 1) Eintauchen der Treſter in kaltes Waſſer, 2) Abſondern der Haut und des Fleiſches von den Kernen mittelſt des Mühlſteins und der Maſchine, welche Schälmaſchine genannt wird, 3) Wegſchaffen der Schalen und eines fetten Stoffes auf der Oberfläche des Reſervoirs, 4) Miſchen dieſer Materien und Erwärmen in ſiedendem Waſſer, 5) Das Auspreſſen.

1) Das Eintauchen. Dieſe höchſt weſentliche Operation darf nicht verzögert werden. Sobald die Treſter in der Fabrik angekommen ſind, und ſo ſchnell als möglich nach dem Preſſen muß man ſie in die zu dieſem Zwecke eingerichtete Reſervoirs bringen und ſie mit kaltem Waſſer anfeuchten. Dadurch wird die Gährung verhindert, welche gar zu bald in den aufgeſchichteten Treſtern ſich einzuſtellen pflegt, wenn ſie in dieſem Zuſtande verblie-

den. Mehrfache Beobachtungen haben erwiesen, daß die durch diese Gährung erfolgte Wärme das Oel, welches die Treſter enthalten können, bis auf die letzten Reſte zerſtört. Damit die Einſaugung vollſtändig ſei, ſobald ein Theil der Treſter ins Reſervoir gekommen iſt, ſteigt ein Arbeiter hinab und breitet ſie ſchichtenweiſe mit einer Schippe, und zieht Furchen, damit nach allen Seiten das eingelaſſene Waſſer ſich ausbreite. Gleichzeitig knetet er das Ganze, und ſo bei jeder folgenden Schichte bis das Reſervoir gefüllt iſt.

2) Das Abſondern des Fleiſches von den Steinen wird durch zwei aneinanderſtoßende Maſchinen bewirkt, deren ſucceſſive, obſchon gleichzeitige Wirkung durch dieſelbe Triebkraft unterhalten wird, welche entweder ein Maulthier, fließendes Waſſer oder eine Dampfmaſchine hervorbringt. Der erſte dieſer Mechanismen beſteht in einem vertikalen Mühlſtein, welcher auf einem liegenden Mühlſtein rollt, ganz wie in einer gewöhnlichen Oelmühle. dieſer bewegt ſich in einem Troge, der entweder ausgemauert iſt, oder aus Holz beſteht, das ein eiſerner Reifen umſpannt. Dahin richtet man einen Strom kalten Waſſers. Die unter dieſen Mühlſtein gebrachten Treſter werden hier getheilt, bis man ſie in einem Zuſtande findet, der ſie geeignet macht, in einen zweiten Trog geſchafft zu werden. In den ältern Treſtermühlen mußte dieſe Materie mit Schaufeln hinweg, und dann in den zweiten Brunnen geſchafft werden. Bei den neuern Einrichtungen fallen die ausgequetſchten Treſter von ſelbſt durch eine Klapp- oder Fallthüre in den zweiten Trog, wo die Schälmaſchine eingerichtet iſt. Dieſe beſteht ebenfalls aus einem und zwar mit denſelben Materialien angefertigten Troge. Auch er enthält einen liegenden und einen vertikal ſich drehenden Mühlſtein von glattem und polirtem Material. Der vertikale

Stamm der Maschine ist an dem im Wasser sich bewegenden Theile mit hölzernen Stangen besetzt, welche den Teig in der Art zertheilen, daß die Schalen, das Fleisch und eine kleine Quantität Oel auf die Oberfläche kommen, während das Holz der Kerne zu Boden sinkt. Die leichtern Substanzen, sind, gehoben durch den fortwährenden Zufluß des Wassers in einen Ausschlämmungskanal geleitet, welcher von dem obern Rand des Troges ausgeht und sie allmählig in ein erstes Reservoir oder Bassin leitet, wo die Abwaschungen beginnen. Die Ueberreste der vom Fleisch entblößten Kerne, die sich zu Boden senkten, werden, wenn das zufließende Wasser keine Fleisch- oder Oelhäutchen mehr mitschwemmt, mittelst einer kleinen Schapfe ausgeleert, und mit dem Wasser, welches sie forttreibt, in ein besonderes Bassin aufgenommen, wo sie immer noch eine kleine Quantität Oel absetzen, das man sammelt; später trocknet man die Reste, um sie als Brennstoff zu verwenden.

3) **Waschen.** Dieses geht dem Wegschaffen der Schalen und des öligen Fleisches auf der Oberfläche der Reservoirs vorher, je stärker er ausgewaschen wird, desto leichter und produktiver ist diese Operation. Sie wird durch eine Reihe gemauerter Bassins, die auch von Möbtel oder Ziegel sein können und unter sich durch Röhren communiciren, die in der Dicke der Mauern angebracht sind, ausgeführt. Das Wasser, das sich hier herunterstürzt, veranlaßt die Substanzen, welche nicht seine specifische Schwere haben, an die Oberfläche zu steigen, und entweicht selbst durch die untere Oeffnung der Röhre, indem es immer noch eine Portion dieser Materien in die folgenden Reservoirs mit sich schwemmt. In Lokalitäten, wo viel stark- und schnellfließendes Wasser bei der Hand ist, kann man eine lange Reihe von Bassins einrichten. Die Operation wird um so vollkommener,

se größer die Quantität Wasser ist. Dieses kann süß oder salzig sein. Eine Fabrik in Clotat hatte wegen Mangel an Süßwasser einen Versuch mit der Anwendung von Meerwasser gemacht, und es sogar vortheilhaft befunden. Mag man auch noch so sehr bedacht sein, die auf den Bassins obenaufschwimmenden Materien zu sammeln, so geht doch eine beträchtliche Quantität Oel mit dem Wasser, das aus dem letzten Reservoir ausfließt, verloren. Diesen Abgang zu verhüten, hat der Besitzer der erwähnten Fabrik an den Rändern seiner Reservoirs einen Brunnen mit Paternosterwerk angebracht, die das Wasser, welches bereits zu Waschungen verwendet worden, von Neuem in Bassins hinauftreibt.

4) Ermärmen. Man läßt in Kesseln die Schalen und die schmierige Materie, welche mit dem Schaumlöffel oder einem Siebe in den Wasch-Reservoirs gesammelt wurden, kochen, damit die Extraktion des Oels leichter von Statten gehe. Die durch Verdunstung eingekochten Materien werden in Trestersäcke von Ginster gebracht, um dann, wie der gewöhnliche Olivenbrei unter die Presse gebracht zu werden.

5) Das Auspressen. Die Pressen unterscheiden sich nicht von den gewöhnlichen Oelpressen, zuweilen verwendet man dem ungeachtet Schraubenpressen. Der Druck muß stark und doch gemäßigt sein. Ein starker Druck ist in Beziehung auf den Ertrag vortheilhaft, zerstört aber die Trestersäcke in kurzer Zeit. Besser ist, man läßt die unter der Presse befindlichen Materien ruhen und zieht nur von Zeit zu Zeit die Presse an.

Die verschiedenen Oelen aus den Trestern und ihre Zubereitung. Es gibt zwei Sorten von Recense benannten Oelen, die erstere oder durchsichtige bekommt erst die Benennung recense, wenn sie schon aus dem ersten Produkt der

schlecht verarbeiteten Treſter heraus iſt und noch eine große Quantität Oel enthält. Dieſe Recenſen ſind grünlichgelb und faſt durchſichtig, auch haben ſie einen ſtarken Geruch. Die zweite Sorte, welche im Handel verbreitet iſt, iſt unbeträchtlich, weil ſie vermöge ihrer Durchſichtigkeit mit dem ordinären Oel vermiſcht werden kann, das zur Fabrikation der Seife verwendet wird.

Unter recenses marchandes verſteht man jene Oele, welche im Allgemeinen trübe und mehr oder weniger dick ſind. Dieſe letztern ſind ſehr oft grün oder bräunlich. Dieſe grüne Farbe, welche die Mehrzahl der Recenſen charakteriſirt, rührt von einem vegetabiliſchen Stoffe her, welcher in der Schale der Olive enthalten iſt. Durch das Zerquetſchen und Zermahlen der Schale verbindet ſich der Färbeſtoff, welchem Chevreuil die Benennung Viridine gab, mit dem Oele. Zuweilen alteriren ſich die Treſter, dann werden die Recenſen bräunlich. Die recenses marchandes ſind im Handel ſehr verbreitet, und es gibt, in Folge des Gerinnens des Stearines ſo ſehr dicke, daß ſie dem Unſchlitt gleichen.

Die Recenſen werden auf vielerlei Art verfälſcht. Man miſcht ſie z. B. mit geſchmolzenem Speck, wenn dieſer niedriger im Preiſe ſteht. Die Chemie kann nur ſelten dieſen Betrug entſchleiern. Andere verbinden damit Mehl unter der Geſtallt von krümmeligem Kleiſter; dieſe Subſtanz läßt ſich auf zweierlei Art entdecken, entweder man miſcht dieſes verfälſchte Oel mit kaltem Waſſer, worauf ſich das Stärkemehl auf den Boden des Gefäßes ſetzt; oder man gießt etwas von dieſem Oel in einen irdenen Topf und macht es darin ſiedend. Iſt es rein, ſo bleibt es hell und flüſſig, obſchon ſehr gefärbt; im entgegengeſetzten Fall verwandelt es ſich theilweiſe in eine Materie von der Conſiſtenz eines Kuchens, dies iſt der Beweis, daß die Recenſe Mehlkleiſter enthält.

Auch das Jod würde wegen der Reaktion, die es auf Stärkemehl ausübt, sehr geeignet sein, selbst eine Spur dieser Substanz zu entdecken.

Obschon das Wasser, welches auf die Recensen schädlich einwirkt, der Hauptgegenstand für die Habsucht der Handelsleute ist, so enthalten diese Recensen durch die Waschungen, welchen sie während der Zubereitung unterworfen werden, immer noch eine gewisse Quantität Wasser; man schließt auf die mehr oder minder große Quantität Wasser, das sie enthalten, wenn man ein Stück gerolltes Papier in die Recense taucht, und es an einer Lampe anzündet. Das Oel knistert sehr laut, wenn es Wasser enthält, brennt aber im andern Falle geräuschlos. Um noch sicherer zu erfahren, ob die Recensen Wasser enthalten, füllt man mit $^2/_3$ desselben einen cylinderförmigen Kelch, und hält ihn zwei Stunden in ein Marinbad. Während des Heizens rührt man mit einem hölzernen Stiel an den innern Wänden des Pokals herum, dadurch erleichtert man die Sonderung des Wassers und der röthlichen, stärkemehlhaltigen Materien, die sich in der dicken Recense finden. Von dem Volumen, das diese trübe Flüssigkeit am Boden des Pokals einnimmt, schließt man auf die Quantitäten Wasser und Stärkemehl, das in dem Oel enthalten ist. Dieses Mittel eignet sich sehr zur Bestimmung der Qualität jener Recensen, die von den Seifenfabrikanten gekauft werden.

§. 9. Aufbewahrung und Handel mit Olivenöl.

Die Aufbewahrung des Oels, sobald es aus der Olive ausgegepreßt ist, gehört zu den wichtigsten Bedingungen seiner Zubereitung.

Sobald es ausgepreßt ist, bringt man es in Töpfe von Sandstein, oder in sehr reinliche Reservoirs, die in südlich gelegenen Appartements sich befinden, die man, wenn es kalt wird, fest verschließt, denn der

Frost würde das Faliren der Körper, welche die Durchsichtigkeit des Oeles stören, verhindern, und deren längere Berührung mit dem gefrorenen Oele könnte dem letztern einen mehr oder minder schlechten Geschmack geben. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, kann man das Lokal auf irgend eine Art erwärmen, so daß die Temperatur auf 14 bis 16 Gr. sich erhält. Die Flüssigkeit des Oels muß man deßhalb zu erhalten trachten, damit sich die Unreinigkeiten zu Boden setzen können.

Wenn das Oel klar geworden und sehr durchsichtig ist, was gegen das Ende Juni der Fall ist, zumal, wenn es während des Winters nicht einfror, so bringt man den klaren obern Theil in andere Gefäße. Die noch trüben Theile dieser Flüssigkeit werden in ein Gefäß zusammengethan, damit sich die Unreinigkeiten daraus niederschlagen können und das klare Oel von den Niederschlägen isolirt wird. Diese letztern werden als fettes Oel verkauft. Dieses zweite Produkt heißt feine Sorte, und das von dem ersten Produkt abgezogene heißt superfein; das Oel des zweiten Produkts ist gut, aber die Qualität steht jener des andern nach. Wenn die Absonderung des Satzes von reinem Oel langsam von statten geht, so schreitet man im September zu einer dritten Abklärung dieser Flüssigkeit. Dieses dritte Produkt, obschon den beiden erstern nachstehend, ist doch noch Speiseöl, weil es keinen schlechten Geschmack und keinen unangenehmen Geruch hat, den eine längere Verbindung mit dem Satze dem Oel gewöhnlich mittheilt. Das geklärte Oel muß an Orten aufbewahrt werden, die im Sommer nicht zu heiß, im Winter nicht zu kalt sind, denn beide Extreme schaden der Durchsichtigkeit und dem Wohlgeschmack des Oels. Uebrigens weiß man, daß je älter das Oel wird, es desto mehr an Farbe, Feinheit und andern Eigenschaften verliert. Man weiß auch,

daß Oel in Berührung mit der Luft sich nicht lange hält, weil der Sauerstoff so nachtheilig darauf einwirkt, daß es zum Tischgebrauch nicht mehr geeignet ist. Man kann diese Alteration verzögern, wenn man, nachdem es gereinigt worden, es in Gefäße thut, diese vollfüllt und durch eine sehr gute Verschließung vor der Berührung mit der Luft schützt. Dies kann auf mehrfache Art geschehen. In den großen Niederlagen bewahrt man das Oel gewöhnlich in gut verkitteten, geräumigen Gruben, die aus sorgfältig gehauenen harten Steinen erbaut sind. Man nennt sie Oeltröge. Hier klärt sich das Oel durch die Ruhe, und beträchtliche Hefenquantitäten, die aber viel Oel enthalten, setzen sich zu Boden. Wenn man das Oel zum Verbrauch verwenden will, so nimmt man es heraus und die Hefe wird von Raffineurs um einen geringen Preis gekauft, die dann ein Oel daraus bereiten, das in den Seifensiedereien verarbeitet wird. Dort wird es durch Schwefelsäure auf dieselbe Art geläutert, wie das Oel aus Sämereien.

Man verschickt das Oel in das Innere Frankreichs und in die übrigen Länder des Continents in Fässern von verschiedenem Umfang, die aber auf beiden Böden mit einer dicken Gypsschichte überzogen sind. Das Oel von Aix wird nach Centnern verkauft. Die Fässer werden vor dem Füllen gewogen. Zu Marseille verkauft man es nach dem Eichmaß. Der Eichstab ist nämlich ein in Grade abgetheilter Stab, mit welchem man die Räumlichkeit der Fässer mißt. Die Provenceröle, welche nach der Levante und den Colonien bestimmt sind, versendet man in Flaschen von ungleichem Umfang; eine gewisse Anzahl derselben wird in Körbe oder Kisten von verschiedener Form verpackt.

Dritter Abschnitt.

Gewinnung des Oeles aus Sämereien.

§. 1. Verschiedene Sorten der Samenöle.

Im Handel begreift man unter diesem Namen das Oel, welches man aus dem Mohnsamen, aus dem Reps, Rübsen, Senf, Leindotter gewinnt. In den Details, auf welche wir weiter unten eingehen, werden wir auch auf das Hanfsamenöl, Leinöl, Buchelnöl und Nußöl zu sprechen kommen. Die Zubereitung ist bei allen dieselbe.

Zu Anfang der II. Abtheilung handelten wir die Culturmethoden der Oelpflanzen, die Quantität Körner, die man auf einer bestimmten Fläche in den verschiedenen Departements von Frankreich zu ernten hoffen darf, endlich die approximativen Quantitäten Oel ab, die gemeiniglich aus einem Hektoliter Körner in einer blühenden Fabrik extrahirt werden. Hier haben wir also nur noch, bevor wir die zur Extraktion dieses Oels angewandten Mittel beschreiben, uns mit den physischen Eigenschaften der Körner und der Eigenthümlichkeiten ihrer Oele bekannt zu machen.

Die ölhaltigen Körner haben eine sehr verschiedene Gestalt und Qualität, die man am Geruch, Trockenheit, Farbe u. s. w. erkennt. Die Quantität des Oelstoffs untersucht man dadurch, daß man einige Körner zwischen den Nägeln und dem Daumen zerquetscht, und von der mehr oder minder festen und schmierigen Consistenz schließt man auf ihren Werth. Hier folge Duhamel's Tabelle der verschiedenen Kennzeichen ölhaltiger Körner und der Qualität des ausgepreßten Oeles:

Körner.	Form des Korns.	Farbe.	Farbe des Fleisches.	Gewicht des Hekt. in Kil.	Hekt. für 1 Tonne Oel oder 90 Lit.
Winterreps	rund	schwarz *	gelb	58—70	3¼ bis 4¼
Sommerreps	rund **	—	—	55—65	4 „ 5
Leindotter	rund u. klein	schw. und hart	wenig gefärbt	58—61	4 „ 4¾
Flachs	unregelmäßige Kügelch.	gelb und hart ***	gelb	54—60	4 „ 5⅓
Leinsame	länglich und glatt	dunkelgelb	wenig gefärbt	65—74	4,6 „ 4,75
Hanf	rund und sehr klein	schwarz	weiß	40—55	7 „ 9

Gehen wir nun zu den Eigenthümlichkeiten der Oele über.

Oel von Reps. Reinigt man es mit den weiter unten anzuzeigenden Mitteln, so ist es ganz geruchlos, sein Geschmack süß, aber nicht besonders angenehm, die Farbe gelblich, es gesteht bei einigen Graden unter Null, seine specifische Schwere ist, nach Schübler, 0,9136, das Wasser = 1 angenommen. Es wird besonders zur Beleuchtung und zu schwarzer Seife verwendet, zum Einfetten der Krämpelwolle, zu der Zubereitung des Leders ꝛc.

Oel von Rübsen, gleicht in seinem Aussehen und in seinen Eigenschaften dem vorigen. Im Handel und in den Gewerben, wo es verwendet wird, verwechselt man Beide. Specifische Schwere 0,9128.

Oel aus Senf, geruchlos, ambrafarbig, von süßem Geschmack, gibt eine sehr feste Seife. Specifische Schwere des Oeles aus weißem Senf 0,9142, aus schwarzem Senf 0,9170. Es dient zu denselben Zwecken, wie die beiden vorigen.

* Die rothen zeigen eine zu frühe Ernte vor der Reife an.
** Die Körner sind öfter kleiner als jene des Winterreypses.
*** Die rothe Farbe verräth eine schlechte Qualität.

Oel aus Leinbotter, gelblich, süß, im Handel weniger geschätzt als die vorigen. Specifische Schwere 0,9252.

Mohnöl unterscheidet sich von den vorigen durch seine trocknende Eigenschaft, sein Geschmack erinnert an die Haselnuß, es ist geruchlos, blaßgelb, die Qualität kommt der des Olivenöls nahe, und macht es daher zum Verspeisen sehr geeignet, weßhalb das Olivenöl oft damit verfälscht wird. Es gesteht nicht, und hat keine Neigung zum Ranzigwerden. Specifische Schwere 0,9243.

Leinöl, leicht trocknend, von gelblicher Farbe, wenn es in kaltem Zustande ausgepreßt wird, bräunlich gelb, wenn es warm ausgepreßt wird, specifische Schwere 0,9347; wird leicht ranzig, man braucht es bei der Bereitung von grobem Firniß, und Oelfarben, Druckerschwärze, und beim Klären, bei der Zubereitung gewisser Produkte in der Medicin ꝛc.

Hanföl, leicht trocknend, grünlich, wenn es noch frisch, später gelblich, von fadem Geruch, aber angenehmem Geschmack, wenn es gut zubereitet worden. Specifische Schwere 0,9276. Zum Beleuchten wird es selten verwendet, weil es am Rand der Lampen einen Firniß bildet. Bei der Fabrikation schwarzer Seife bedient man sich desselben, auch die Maler gebrauchen es ꝛc.

Buchelnöl gewinnt man aus dem Samen der Buchen, es ist nicht leicht trocknend, consistent, hellgelb, geruchlos, im frischen Zustand hat es einen etwas herben Geschmack, der sich aber mit der Zeit, oder wenn man es mit Wasser aufkochen läßt, verliert, dann ist es angenehm und eßbar; auch schwarze Seife verfertigt man davon. Specifische Schwere 0,9225.

Nußöl, sehr leicht trocknend, geruchlos, süß, angenehm, besonders wenn es ohne Einwirkung der

Wärme zubereitet worden. Im frischen Zustand grün, aber später gelb. Specifische Schwere 0,9260.

§. 2. Allgemeines Verfahren bei Bereitung der Oele aus Sämereien.

Um das Oel aus Sämereien zu gewinnen, muß man eine Reihe von Operationen, wovon die meisten in den Bereich der Mechanik gehören, vornehmen. Das Etablissement, in welchem man alle dazu erforderlichen Maschinen antrifft, heißt die Oelmühle. Sie werden vom Wind, von einem Bache, oder von einer Dampfmaschine mit sechs bis zehn Pferdekraft in Bewegung gesetzt. Nachdem der Same im Zustand völliger Reife eingesammelt worden, wird er an trockenen luftigen Orten ausgebreitet, aber länger als 2 oder 3 Monate darf er nicht liegen, weil er sich sonst zum Ranzigwerden hinneigt. Will man das Oel ausziehen, so hat man zuerst die Resten der Schoten oder Spitzen, Blätter und Stengel wegzuschaffen, die das ausgepreßte Oel anschlucken könnten. Dann wird der Same, den man im Wege des Handels erhalten, verschiedenen Operationen unterworfen.

Die zur Extraktion der Oele bestimmten Maschinen haben seit einer Reihe von Jahren wichtige Verbesserungen erhalten. Bevor wir zu ihrer Beschreibung und zu jener der Fabrikation übergehen, geben wir hier eine allgemeine Idee von den heutzutage erforderlichen Arbeiten bei der Verarbeitung öligter Körner zu Oel.

Zuerst werden diese zwischen zwei Walzen zerstoßen, dann unter ein paar vertikalen Mühlsteinen zerquetscht. Der Brei, welcher hierdurch entsteht, wird in einer Vorrichtung, die man den Wärmer nennt, einer gewissen Temperatur ausgesetzt, dann in leinene Säcke gethan, die man in Roßhaarsäcke steckt, und dann stark gepreßt. Die Kuchen, welche

man davon erhält, werden unter den Mühlsteinen noch einmal bearbeitet, ein zweites Mal erwärmt und unter die Presse gethan, welche alle öligen Theile auspreßt.

In mehren Gegenden Frankreichs, besonders in den nördlichen Departements, bestehen viele Windmühlen, die zur Oelfabrikation verwendet werden. Die Mehrzahl ist von jener Gattung, welche man Mühlen mit einem Hauptbaum nennt. Sie haben die Gestalt eines großen Schilderhauses, und drehen sich um eine fixe Achse, welche in vertikaler Richtung sie durchschneidet. Diese Mühlen bewirken das Zerreiben der Körner mittelst einer Batterie von fünf Stämpfeln und dem Drucke einer Winkelpresse. Die Erfahrung hat es bestätigt, daß man jährlich im Durchschnitt auf solchen Mühlen gegen 4000 Hektoliter Oel verarbeiten kann.

Seit einigen Jahren hat der Ingenieur Hallette zu Arras achteckige Mühlen zu diesem Zwecke errichtet, die sich von den vorhergehenden dadurch unterscheiden, daß das ganze Gebäude unbeweglich an dem Boden bleibt, und nur das Dach sich horizontal drehen und bewegen kann. Er hat in diesen Mühlen mit der Batterie von fünf Stampfern oder Stämpfeln ein System vertikaler Mühlsteine und zwei Winkelpressen vereinigt. Die Hauptvortheile dieser Einrichtung, deren Triebkraft der Wind ist, sind, daß sie wenig kosten (6 bis 7000 Fr., die Maschinen nicht mitgerechnet), und daß sie nur wenig Raum in Anspruch nehmen. Diese Mühlen verarbeiten jährlich 6 bis 7000 Hektoliter Oel, diese größere Leistung rührt davon her, daß die Mühlsteine verhältnißmäßig weniger Widerstand leisten als die Stampfer, folglich kann man die erstern öfters bei einem Winde gebrauchen, der für eine gute Arbeit bei anderer Einrichtung nicht ausreichend wäre; nebstdem arbeitet man bei starkem Winde zu-

gleich mit den Stampfern und den Mühlsteinen. Bei günstigem Winde und wenn die Geschwindigkeit der Flügel ungefähr 13 Umdrehungen in der Minute beträgt, gehen alle Maschinen zugleich, alsdann ist die Wirkung der Triebkraft gleich 10 oder 12 Pferdekraft. Wenn die Männer, welche diese Mühle besorgen, gewandt sind, so können sie ein Hectoliter Reps- oder Leindotteröl in 2½ bis 3 Stunden fabriziren.

An einigen Orten arbeitet man auch in Mühlen mit Gängen.

Die Stampfer sind Stämpfel von Eichenholz, am untern Ende mit einer gußeisernen abgedrehten Masse bekleidet, um die in dem Mörser eingeschlossenen Körner zu zerreiben. Diese Stämpfel werden abwechselnd durch die Hebearme eines horizontal sich drehenden Stammes gehoben, oder im Ruhestande gestützt, wie wir dies bei Beschreibung der Winkelpresse erklären werden. Ein aus zwei Stücken zusammengesetzter Block enthält die Mörser. In einem derselben, in dem dickeren ist der ganze untere Theil der Mörser eingegraben, der Boden mit einem Stück rohen Eisen überzogen. Das andere Stück bildet den dünneren Theil des Blocks, und gestattet das Eindringen der eisernen Scheibe in jeden Block, und das Ueberziehen des inneren Umkreises mit Blech, um der Abnützung vorzubeugen.

Die neueren Maschinen besitzen nicht die nachtheilige Eigenschaft, ein fortwährendes beschwerliches Getöse wie die Stampfer zu machen. Sie ermöglichen die Errichtung von Oelmühlen am Wasser oder an sonst einem beliebigen Orte, da hier alle Maschinen durch Dampf in Bewegung gesezt werden können. Man kann daher jene Windmühlen entbehren, welche nur auf weiten Flächen, entfernt von großen Bäumen und Wohnungen, errichtet werden können und so oft den Transport erschweren.

§ 3. Das Zerquetschen der Körner.

Die erste Operation, welche man mit den Körnern vornimmt, ist das Zerquetschen zwischen zwei Walzen, damit sie nicht unter den Mühlsteinen ausgleiten. Die zwei Walzen sind von Gußeisen, hohl und gut rund, in umgekehrter Richtung sich bewegend, mit gleicher Geschwindigkeit begabt; der sie trennende Zwischenraum wird durch Schrauben, je nach der Größe des Korns, geregelt. Eine der beiden Walzen erhält ihre Bewegung von einem Triebwerk mittelst einer Rolle, und theilt ihn der andern als Theilmaschine mit (Fig. 391). Die Maschine ruht auf einem hölzernen Gerüste; M M' sind die zwei

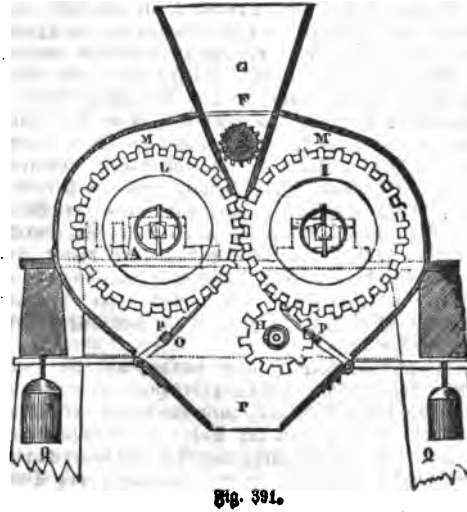


Fig. 391.

gußeisernen Walzen. Die Walze M hat eine verlängerte Axe, an welcher die Rolle angebracht wird, welche ihr die Bewegung ertheilt, oder erhält sie von einem Triebrad H. Die Unterlagen dieser Walze sind unbeweglich, jene der andern aber beweglich. G ist ein hölzerner Trichter, welcher die zu zerquetschenden Körner aufnimmt; am untern Theil befindet sich eine kleine cannelirte Walze F, welche den Trichter schließt, und mehr oder minder schnell sich drehend, auf die Walzen die gewünschte Quantität fallen läßt. Die Bewegung erhält diese cannelirte Walze von einer Rolle, an deren Axe mehre Rollen befestigt sind, und von einer andern Rolle auf der verlängerten Axe der Walze M. Die Rollen von ungleichen Durchmessern, an der ersten Rolle angesetzt, erleichtern den Wechsel in der Geschwindigkeit der Walze F. Mühlbottiche, ein oberer von Holz und ein unterer von Gußeisen, hüllen die Walzen ein. PP' sind Kratzeisen, um die noch an den Walzen klebenden, zerquetschten Körner abzulösen; sie sind an das Ende zweier angelötheter Hebel befestigt, die ihren Stützpunkt an dem untern Mühlbottich haben. Gegengewichte QQ, von einem Gewichte von 8 Hectogr. reguliren den Druck dieser Kratzeisen gegen die Walzen. Die Länge der letztern ist 10 Zoll, ihr Durchmesser 5 Zoll. Eine einzige Maschine dieser Art kann, wenn sie sich auch langsam dreht, täglich 50 Decaliter Körner zerquetschen, und liefert so viele zerriebene Körner, daß sie zwei Paar vertikale Mühlsteine speisen kann.

Die zerquetschten Körner werden auf die sogenannte holländische Mühle gebracht, die auch zur Bereitung der Obstweine, zum Zerstoßen des Gypses, zum Pulverisiren der Kohle ꝛc. benützt wird. Fig. 392 zeigt sie mit ihren neuesten Verbesserungen, in aufrechter Stellung in der Richtung der Dicke der Mühlsteine. Fig. 393 gibt nur einen vertikalen

Durchschnitt von ihr, parallel mit den Mühlsteinen und zwischen ihnen hindurchgehend.

Die vertikalen Mühlsteine A haben, eine gemeinschaftliche Axe B, die durch einen verlängerten Einschnitt a geht, der in dem vertikalen Stamm C angebracht ist; von seiner Bewegung werden auch sie mit fortgezogen. Sie drehen sich um einen stillstehenden Mühlstein D, der auf ein massives Mauerwerk E gesetzt ist und auf welchem die zu zerquetschenden Körner sich befinden. F eine kreisrunde hölzerne Kiste, deren Boden in der Mitte ausgeschnitten ist. Diese Einfassung wird auf den ruhenden Mühlstein gesetzt und läßt nur den Theil bloß, welcher der Einwirkung der vertikalen Mühlsteine ausgesetzt ist. G ein Schutzbrett in der kreisrunden Einfassung, die man öffnet, um die zerquetschten Körner herauszulassen. Unter diesem Theil der Einfassung ist ein Stück des ruhenden Mühlsteines weggenommen, so daß die Körner in ein Bassin fallen, welchem man die Form dieses Bruchstückes gibt. H I Kratzeisen zum Abschaben des ruhenden Mühlsteins; diese bringen das sich entfernende Korn wieder unter die vertikalen Mühlsteine zurück. Das erste dieser Kratzeisen ist von Blech, das zweite von Holz. J ein beweglicher Sammler, der mittelst eines Hebels K gehoben und gesenkt werden kann, und der die Körner zu der Falle G, woraus sie fallen, bringt. Die Kratzeisen H I stecken mit ihren Stielen in gußeisernen Querstücken PP. Die Stiele k, mit welchen der Sammler in Verbindung steht, sind beweglich in denselben Querstücken. Das Gehäuse j, welches das untere Ende des vertikalen Stammes umgibt, verhindert das Korn, durch die Nabe des ruhenden Mühlsteins zu fallen.

Der vertikale Stamm C erhält die Bewegung von dem konischen Rade L, das in ein ähnliches eingreift, welches auf dem horizontalen Stamm M sich befindet,

das selbst seine Bewegung von dem Triebwerk erhält. Dieser Stamm C greift in einen Reif ein, der an die Wölbung N befestigt ist. Sein unteres Ende ruht auf einer Pfanne, die von der Piece c gestützt wird, welche durch den Mittelpunkt des ruhenden Mühlsteins geht und selbst auf der eisernen Brücke E ruht, die auf einer in die Mauer befindlichen Wölbung angebracht ist. Mittelst dieser Einrichtung findet man gar keine Schwierigkeit, um den vertikalen Stamm C eingreifen zu lassen; man dreht die Schraube e, und je nachdem man sie gehen läßt und die Brücke erhöht, dreht man mittelst der Seile h eine Unterlage, welche die Biegung der Brücke verhindert, und unterstützt die Schrauben, deren Anstrengung nur momentan ist.

Um die Maschine in Bewegung zu setzen, bringt man den Sammler J in die durch die punktirten Linien (Fig. 393) angezeigte Lage, indem man auf den Arm des Hebels K drückt und ihn unter einen Pflock i zwängt, der an einen der Stollen des Kratzeisens I befestigt ist. Nun ertheilt man die Bewegung und schüttet eine Ladung von etwa $^3/_4$ Hektoliter Körner unter den Mühlstein. Der oblonge Einschnitt a, in welchen die Axe der Mühlsteine eindringt, gestattet ihnen, sich zu heben oder zu senken, je nachdem sie größere oder geringere Schwierigkeit vorfinden, so daß sie durch ihr eigenes Gewicht agiren. Da aber die Mühlsteine auf einer ebenen Fläche laufen, ihr Umfang cylindrisch ist und sie um den ruhenden Mühlstein einen Kreis beschreiben, so drehen sie sich um die Mitte ihrer Dicke, so daß die Körner nicht nur durch das Gewicht der Mühlsteine zerquetscht, sondern auch durch diese drehende Bewegung zerrieben und von beiden Seiten nochmals zurückgeworfen werden. Diese Bewegung verhindert die Körner, sich auf Haufen zusammen zu machen. Die Kratzeisen HI, die an den Querstücken befestigt sind, drehen sich mit den Mühlsteinen und bringen in Folge ihrer Be-

wegung zuerst jene Körner wieder unter den Mühlstein, welche gegen den Mittelpunkt hin entweichen, das andere Mal jene, welche nach Außen hin entweichen. Sind die Körner gehörig zerquetscht, so häkelt man den Arm des Hebels K los, und der Sammler J, welcher die Oberfläche des liegenden Mühlsteins berührt, zieht durch seine Bewegung alle Körner mit und führt sie durch die Schütze G, die man zu diesem Zwecke öffnet, in das Bassin hinab.

Die vertikalen Mühlsteine werden an den Enden ihrer Are B von Lochscheiben l gehalten, welche sich auf den Stamm C stützen, und an den Enden der Achse haben sie Köpfe, welche durch Schließen festgehalten werden. Man kann die Lochscheiben verschieden dick machen, damit die zwei Mühlsteine nicht gleichweit vom Mittelpunkt der Bewegung entfernt sind. Die Nabe der Mühlsteine ist mit einer gußeisernen Büchse ausgepolstert, die mit Knöpfen von Bronze besetzt ist und in jedem Mühlsteine durch Lochscheiben gehalten wird, die mit Bolzen befestigt sind.

In einigen Oelmühlen trifft man mehre Mühlsteine an; die einen zerquetschen die Körner, die andern verarbeiten sie zum zweitenmal; in andern Oelmühlen verrichtet oft dasselbe Paar zwei Operationen. Die Mühlsteine sind oft von Granit; Porphyr, Marmor, Sandstein und Kalkstein, von der harten und compakten Art eignen sich auch zu diesem Zwecke. In Rußland findet man zuweilen anstatt der Mühlsteine gußeiserne Walzen. Die Mühlsteine der gewöhnlichen Mühlen haben gemeiniglich einen Durchmesser von 6 bis 7 Fuß und sind 15 bis 16 Zoll dick, der schiefe Rand noch nicht mitbegriffen, der an der äußeren Seite sich befindet. Das Gewicht von einem paar Mühlsteinen schätzt man auf 7 bis 8000 Kil. Die Holländer geben ihnen 9 Fuß Durchmesser und 20 Zoll Dicke.

Die Mühlsteine machen gewöhnlich 11 Touren in der Minute, und zum Zerquetschen einer Last von ¾ Hectoliter (60 bis 75 Kil., je nach der Natur der Körner) braucht man 15 bis 20 Minuten Zeit, so daß man an einem Arbeitstag 15 bis 20 Hect. Körner unter diese Mühlsteine bringen kann.

§. 4. Das Erwärmen der zerquetschten Masse.

Wenn die Körner gehörig unter den vertikalen Mühlsteinen zerrieben, so bringt man die zerquetschte Masse unter eine Presse, um das Oel zu gewinnen. Dies ist das Jungfernöl, welches seines Wohlgeschmacks wegen zu Speisen genommen wird. Man nennt dies Verfahren das kalte Schlagen, zum Unterschied von jener anderen Methode, nach welcher das Oel vor dem Pressen in einem Wärmer einer gewissen Temperatur ausgesetzt wird.

Das Oel findet sich in den Körnern mit Pflanzeneiweiß und Kleber gemischt, die dessen Reinheit beeinträchtigen und welche, wenn sie mit dem Oel zugleich unter der Presse ausfließen, eine teigige Mischung geben, die sich schwer klären läßt und schnell ranzig wird. Uebrigens erhält man auf diese Weise durch Pressen nicht alles Oel, welches die Körner enthalten, und um dieses vollkommen auszuziehen, muß man die Temperatur noch bedeutend erhöhen, wodurch das Oel nicht nur mehr Flüssigkeit bekommt, sondern wodurch auch das Eiweiß gerinnt und der Kleber trocken wird; das Oel fließt dann reiner und reichlicher aus.

Die Wärmer sind gewöhnlich kupferne oder gußeiserne Gefäße, in welchen man die zermahlenen Körner erhitzt und umrührt, bis sie unter den Händen zerdrückt, das Oel ausfließen lassen. Diese Wärmer werden entweder durch freies Feuer oder in einem Marinbade, oder mit Dampf erwärmt. Hier folgt die Beschreibung eines von Maudsley

construirten Wärmers; Fig. 394 ist der Längendurchschnitt desselben von der Seite; Fig. 395 aber

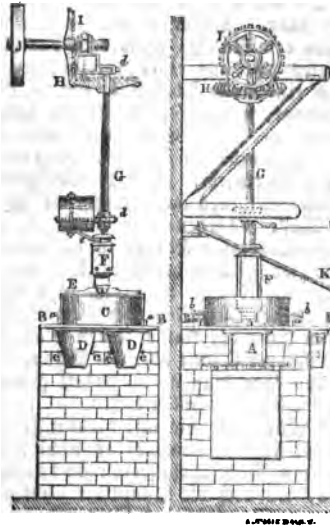


Fig. 395. Fig. 394.

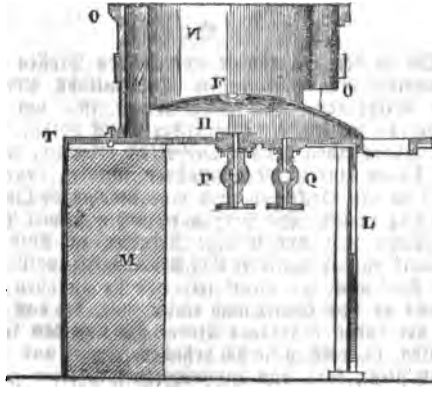
zeigt ihn parallel mit der Vorderseite. A der Herd, oben durch eine gußeiserne Platte B verschlossen; C eine Pfanne, welche auf der Platte B ruht, in diese bringt man die Körner, um sie einer gewissen Temperatur auszusetzen; die Bolzen a halten sie auf drei Seiten, man kann aber mittelst der Ohren q sie zu den Trichtern D hinbringen, und die Körner hinlänglich geröstet in die Säcke fallen lassen, die man an die Haken c hängt; der Rührer E soll das

Anbrennen der Körner verhindern, daher ist er durch ein Scharnier mit der Kapsel F verbunden, die sich mit dem Stamm G dreht, auf welchem sie auf- und abrutschen kann. Dieser Stamm erhält seine Bewegung von dem Rad H, welches in das Rad I eingreift; dieses sitzt auf einer horizontalen Axe, an welcher sich eine Rolle J befindet, um welche sich ein Riemen schlingt, und dieser ist es, von dem die Bewegung ausgeht. Der Stamm G wird in seiner vertikalen Lage erhalten, indem er zwischen den Ringen d hindurchgeht. Die zerquetschten Körner werden 6 bis 8 Minuten lang erhitzt, die schon einmal gepreßte Masse dagegen nur 3 bis 4 Minuten. Sollen die erwärmten Körner in die Säcke gefüllt werden, so zwängt man den Hebel K in den Hals der beweglichen Kapsel, die man bis zu e hinaufhebt, wo sich ein kleiner Aufhalter oder Hemmleisten befindet, der am Halse der Kapsel seinen Platz einnimmt, und so den Rührer C weit über die Pfanne (Fig. 395) erhebt. Nun kann man an die Arbeit gehen und die Körner in die Trichter fallen lassen.

In den Wärmern, die mit bloßem Feuer geheizt werden, läßt sich die Temperatur nicht leicht reguliren. Nur mit Mühe verhindert man das Anbrennen der Körner, wodurch die Quantität nicht nur, sondern auch die Qualität des Oels verringert wird.

Diese Nachtheile treffen am empfindlichsten die Speiseöle, daher man auf andere Heizungsmethoden gedacht hat. In Deutschland wendet man das Wasserbad an, dies besteht in zwei kupfernen Kesseln, von denen der eine sich im andern befindet. Der größere ist auf einen Ofen aufgesetzt, und man gießt Wasser hinein, bis der Boden des kleinern davon berührt wird. In diesen schüttet man die zu erwärmenden Körner, welche auf diese Art der Einwirkung einer erhöhten Temperatur ausgesetzt werden, aber nicht anbrennen können.

In allen mit Dampf betriebenen Oelmühlen wendet man noch jetzt die Dampfheizung an. Die Maschine ruht auf einer Seite auf dem Rahmen L (Fig. 396) und auf der andern auf der Grundmauer MN ist eine Pfanne von Gußeisen, deren Boden convex ist und in seinem Mittelpunkt eine Zapfenmutter F trägt, in welche der Zapfen G des Rührers sich einsenkt. O ist die Umhüllung der Pfanne, in welcher der Dampf cirkulirt. Die Pfanne und ihre Doppelwand sind aus einem Stücke gegossen und an die Platte F mittelst Schließnägel befestigt. Der Dampf wird durch eine mit einem Hahnen versehene Röhre P in den Raum h eingelassen; die zweite Röhre Q dient dazu, ihn, sowie das concentrirte Wasser heraus-



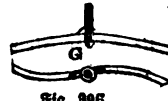


Fig. 396.

zulassen. Die gequetschte Masse nimmt man wieder heraus, dadurch, daß man das Thürchen O öffnet. Die Convexität des Bodens des Schwenkkessels und die ähnliche Krümmung des Rührers machen, daß sie gegen S fällt, wo der zur Aufnahme der Körner bestimmte Sack hängt.

Die Säcke, in welche man die aus den Wärmern kommende Masse bringt, sind aus wollenen Stoffen, Norfil genannt. Diese Säcke sind in Roßhaarsäcke eingehüllt, an den Rändern mit Leder überzogen, welche man im Profil und in der Breite Fig. 399 und 400 abgebildet sieht. In diesen werden die Körner unter die erste Presse gebracht, welche aber nur einen Theil des Oels auspreßt; dieses nennt man kaltgeschlagenes Oel.

§. 5. Die Oelpressen.

Die in den Oelmühlen gebrauchten Pressen sind gewöhnlich Schraubenpressen, hydraulische Pressen oder Keilpressen. Im Allgemeinen ist, um die Körner zu pressen, ein energischer Druck nöthig, und man würde einen großen Oelverlust erleiden, wenn man keinen hinreichenden ausüben könnte, denn es bliebe in den Oelkuchen noch eine bedeutende Quantität Oel zurück. Die Pressen dürfen nicht viel Platz einnehmen und nur wenige Arbeiter in Anspruch nehmen; endlich sollen sie ihre Arbeit rasch ausführen. Wie stark auch der Druck sei, den sie ausüben, so braucht es doch immer noch einige Zeit, bis das Oel und der daran befindliche Kleber sich von den festen Theilen, in welchen sie sich befinden, trennt und nach außen fließt, kurz, das Auströpfeln will seine gehörige Zeit haben.

Die Schraubenpressen werden selten angewendet, obschon sie sich zu diesem Dienste, wenn sie sehr stark sind, eignen. Sie haben sogar diesen Vortheil, daß sie im Allgemeinen einfach und wohl-

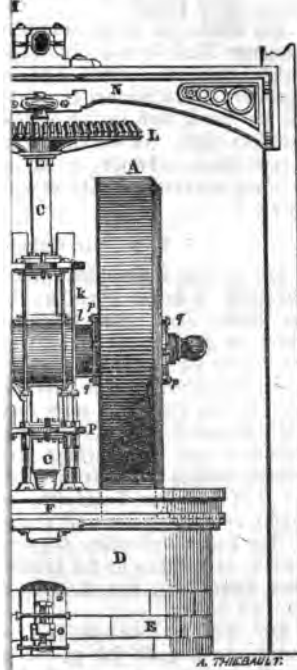


Fig. 392.

feil in Mehrzahl in den Arbeitslokalen aufgestellt werden können, auch kann man sie länger ausströpfeln lassen, ohne die Arbeit zu unterbrechen. Allein sie absorbiren durch das Reiben einen großen Theil der bewegenden Kraft, üben keinen energischen Druck aus und hören auf, vortheilhaft zu sein, wenn man ihre Kraft durch mechanische Einrichtungen verstärken muß, die den Preis derselben erhöhen und ihren Dienst langsamer und schwieriger machen.

Die hydraulischen Pressen sind heutzutage in den Oelmühlen sehr häufig eingeführt, sie pressen sehr stark, trocknen die Oelkuchen gehörig, nehmen keinen großen Raum ein, sind leicht zu handhaben und erfordern wenig Hände, aber sie stehen noch hoch im Preise und müssen oft, und zwar von geschickten Arbeitern, reparirt werden. Man hat Pressen dieser Art errichtet, wo der Druck vertikal ausgeübt wird, wie bei den gewöhnlichen Schraubenpressen. Eine solche befindet sich in den Fabriken von Salleron zu Paris, sie ist nach dem Systeme von Galloway eingerichtet, und eine ähnliche war 1834 von den Trarler und Bourgeois in der Gewerbeausstellung ausgestellt. Sie besteht aus zwei an einander angehängten Pressen, die gemeinschaftlich oder besonders in Bewegung gesetzt werden können, und welche das Eigenthümliche darbietet, daß man zwischen die in Roßhaarsäcke eingeschlossenen, die zerquetschten Körner enthaltenden Säcke gußeiserne Platten bringt, die ringsum mit einer Rinne umgeben sind und an einem Ende mit einer Röhre, welche an beiden Enden sich vertikal berührt, und aus welcher das Oel aus jedem Sacke ausfließt, ohne auf die untern Säcke zu strömen, was das Ausströpfeln zu beschleunigen scheint. Die andern Pressen sind horizontal, unter ihnen bemerkt man jene von Bramah, Hallette, Cazalis und Cordier, endlich jene von Spillers,

welche mittelst Zahnräder die Wirkung der Pumpen auf den Widerstand der gepreßten Materie unterstützt.

Die meisten Mechaniker construiren jetzt sowohl hydraulische als Schraubenpressen, welche doppelt sind, so daß sie in continuirlicher Bewegung bleiben, d. h. sie pressen auf der einen Seite, während sie auf der andern nachlassen.

Die Keilpresse ist in den Oelmühlen am meisten verbreitet. Sie übt in der That einen sehr starken Druck aus. Sie ist einfach, leicht aufzustellen und zu repariren, nicht zu theuer, daher vom Landmann leicht anzuschaffen, der sich ihrer bedienen kann, wenn er die Kraft des Windes zum Betrieb der Maschine benützen will, oder hinreichendes Wasser zur Hand hat, das sie treiben soll. Hier ist die Zeichnung einer von Maudsley construirten Presse dieser Art. Fig. 397 ist die vordere Ansicht; Fig. 398 ein vertikaler Durchschnitt, A die Ständer des Gerüstes, B die horizontalen Querstücke, welche den Stampfern CD, die Wellendaumen aa' haben, die Richtung geben; E Hebel, welche die Geschiebe b tragen. Sie sind auf der Welle F aufgesetzt und dienen zur Hebung der Wellendaumen, der Klöppel oder Stampfer. c Hebel, die man mit Schnüren d, welche über Rollen laufen, in Bewegung setzt, und welche, indem sie sich unter die Stifte e begeben, das Herabfallen des Stampfers verhindern und den Wellendaumen außer dem Bereiche des Geschiebes b halten. G sind Becken oder Bassins, in welche man die Roßhaarsäcke mit den mit Körnern angefüllten Sack bringt, welche man von der Presse verarbeiten lassen will. Die rechte Seite der Fig. 397 stellt den Durchschnitt von einem der Becken parallel von der Façade der Presse vor und läßt alle hier befindlichen Stücke sehen. v, i gußeiserne Platten, zwischen welche man die Roßhaarsäcke h bringt. Die Platte v stützt sich auf die Wand des Beckens, die Platte i

Zu

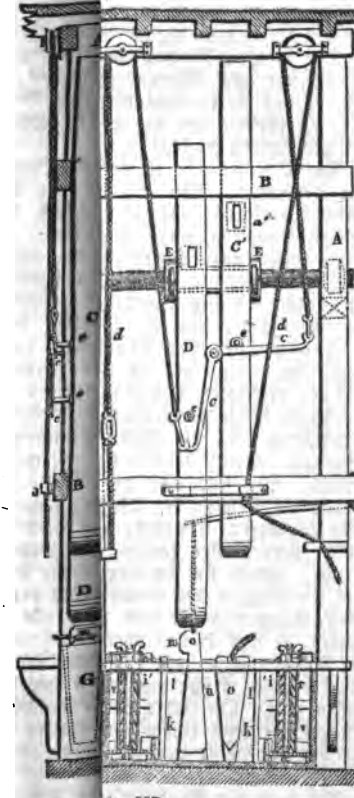


Fig. 397.

ist beweglich und nähert sich dem v während des Druckes. Diese zwei Platten haben an den Seiten Rinnen, welche das Ausfließen des Oeles erleichtern, denn es erreicht eine am Boden des Beckens befindliche Rinne, indem es durch einen gußeisernen, mit Löchern besetzten Boden dringt, auf welchem die Eisenplatten aufsitzen. k, l, n Unterlagen zwischen dem Zapfen m, diese dienen dazu, die Platten und die Keile o, auf welche die Stampfer aufstoßen, niederzudrücken. Die Unterlagen, der Zapfen und der Keil stehen in Verbindung. Eine hölzerne Feder, die an den untern Querbalken B angebracht ist, hilft dazu, den Zapfen in einem gehörigen Abstand vom Boden des Beckens zu erhalten. So wird dieser natürlich fest gepackt, wenn der Arbeiter alle Stücke einsetzt, und er setzt diesen Keil und seine Unterlagen mit Leichtigkeit ein. Ist einmal durch das Triebwerk der Stamm F und die Hebel E in Bewegung gesetzt, so legt man den Sack mit den auf die angezeigte Weise erwärmten Körnern der Länge nach ein (in die Fig. 399 und 400), d. h. man legt den

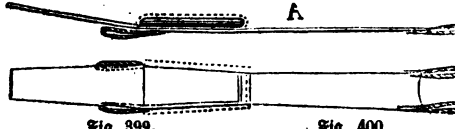


Fig. 399. Fig. 400.

Sack in A, weil man zuerst die linke Seite niederschlägt und dann erst die rechte. Nachdem der so gefüllte Roßhaarsack zwischen die zwei Platten v und i gekommen, placirt man den Keil o und häkelt das Seil d, welches um eine an der Trageleiste J angebrachte Kerbe gewickelt ist, wieder los. Sogleich sinkt der Stampfer C durch sein eigenes Gewicht auf den Keil, wird aber durch die Hebel E wieder

erhoben. Er fällt abermals zurück, sobald diese den Wellendaumen loslassen u. s. f. Es kömmt sehr darauf an, daß man beim Beginn der Arbeit zuerst den Stampfer mit dem Seil in die Höhe hebt, ihn dann langsam herabfallen und nicht eher los läßt, bis man merkt, daß der Wellendaumen auf dem Geschiebe der Hebel E aufsitzt. Ohne diese Vorsicht würden die Hebel brechen. Man rechnet auf jeden vollständigen Druck 10 bis 12 Schläge. Wenn das Pressen beendigt ist, so bringt man den Hebel c wieder unter den Bolzen e und das Seil unter die Kerbe J, folgt aber dem Stampfer bei seiner aufsteigenden Bewegung, um die Stöße zu vermeiden. Nach einigen Minuten, welche das Oel zum Ausfließen braucht, und die Arbeiter dazu verwenden, um frische Säcke mit zerquetschten Körnern zurüsten, macht man die Presse auf, macht mit gleicher Vorsicht den Stampfer D los, welcher, vom Geschiebe b ergriffen, auf den Zapfen m zurückfällt. Gleichzeitig zieht man den Keil o zurück; nach dem Schlag des Stampfers erhebt sich mittelst der Feder der Zapfen m von Neuem.

Höhe und Schwere des Falls des Stampfers wechseln mit dem Druck, den man beabsichtigt. In Rußland, wo seit lange die Stampfpresse angewendet wird, wählt man viel größere Keile als in Frankreich und keilt sie mit einem Rammbock horizontal ein. — Das Gewicht des Stampfers beträgt gewöhnlich 250 bis 300 Kil., die Höhe des Falls auf den Keil im Minimum des Eindringens ungefähr 40 Cent. und im Maximum 55. Die Zahl der Schläge richtet sich nach der Kraft des Keils, nach der Beschaffenheit der Arbeit und den Körnern; sie wechselt von 10 bis 50 Schlägen. In den Windmühlen des Nordens hat man den Quadranten eingeführt, welcher durch ein Gesperre bewegt wird und dessen Zeiger die Zahl der Schläge anzeigt;

gleichzeitig bewegt er eine Schelle nach der Zahl der gewünschten Schläge.

Die Wirkung einer guten Stampfpresse, wie wir sie hier beschreiben, wird von 50 bis 75,000 Kil. auf jeden Oelkuchen geschätzt, dessen große Basis 20 Cent., die kleinste 18 hat, und der 45 Cent. hoch ist, oder 7,5 Decim. Quadratfläche hat.

Die Maschinenbauer haben ebenfalls verschiedene Gattungen von Pressen zur Gewinnung des Oels erfunden. Unter andern führen wir jene an von Hallette in Arras, Sudds, Aikins und Barker in Rouen, Farcot in Paris ꝛc. Die erstere ist im Norddepartement mit Glück angewandt worden, die andern, welche im Jahr 1834 zur Ausstellung kamen, sind noch nicht im praktischen Gebrauche.

Wenn die erste Pressung beendigt ist und das Oel gut ausgetröpfelt, bringt man die Oelkuchen unter die Mühlsteine. Dies nennt man den Nachdruck; damit aber die Wirkung dieser Maschinen größer sei, muß man die Oelkuchen, die eine feste und harte Masse bilden, zerbröckeln. Diese Arbeit wird zuweilen mit der Hand ausgeführt, doch ist die Anwendung von Maschinen eher zu empfehlen, im Allgemeinen aber jene, welche die Körner zerquetscht (die wir oben kennen lernten), indem der in gröbere Stücke zerbröckelte Kuchen in den Trichter geworfen wird.

Wenn die Masse gehörig durchgearbeitet ist, bringt man sie in den Wärmer, wo sie zum zweitenmal, aber nicht so lang als das erstemal erwärmt und in den wollenen Sack gebracht wird, welchen man in den Roßhaarsack steckt und zum zweitenmal unter die Presse bringt. Das Oel, welches man daraus erhält, und das von einer geringern Qualität als jenes der ersten Pressung ist, heißt Nachöl. Man muß, um dieses zu erhalten, viel stärker pressen als jenes, das mittelst des Zerreibens gewonnen worden,

und wenigstens 36 bis 45 Schläge mit dem Stampfer sind hier nöthig, wenn man die Stampfpresse anwendet. Man mischt zuweilen diese beiden Oele.

Die zum zweitenmale geschlagenen Kuchen, welche von dieser zweiten Pressung übrig bleiben, sind hart, trocken, fest, und nur ½ Zoll dick. Man schneidet sie mit einem Messer, das vertikal an einer Seite eines Gehäuses befestigt ist, welches die Abschnittsel aufnimmt; diese werden zu Viehfutter und Dünger verwendet.

Es gibt Oelmühlen, wo man die hydraulischen Pressen nur zur ersten Pressung benützt, und in welchen man das zweite Pressen der Oelkuchen, das mehr Aufwand an Kräften erfordert, mit der Stampfpresse ausführt. In einigen Mühlen preßt man das erstemal mit der Presse von Hallette und das zweitemal mit der hydraulischen Presse von Spillers 2c.

Die Stampfpressen haben wie die Keilpressen das Unbequeme, daß sie ein unaufhörliches Getöse machen, wodurch ihre Nachbarschaft unerträglich wird, auch schadet die Erschütterung, welche ihre Bewegung hervorbringt, der Festigkeit des Gebäudes. Man glaubte bisher, daß die auf solchen Pressen verarbeiteten Körner mehr Oel geben, als die auf Mühlsteinen gemahlenen, dies ist aber nicht wahrscheinlich. Man braucht zu einem Stückfaß Oel 4 Hect. Reypsamen, zuweilen auch nur 3½ Hectol., eine Verschiedenheit, die von der Qualität der Körner herrührt.

Um ein Paar Mühlsteine in Bewegung zu setzen, braucht man 4 Pferdekraft (Dampf) und für die Reibwalzen, die Stempelpresse und die Wärmer eine vermehrte Kraft von zwei Pferden, so daß eine Maschine von 6 Pferdekraft für eine Mühle ausreicht. Ein Paar Mühlsteine nimmt dieselbe Kraft in Anspruch und macht mehr Arbeit als eine Batterie von 5 Stampfern.

§. 6. Die Reinigung des Rapsöles.

Die Oele enthalten nach den hier beschriebenen Auspressungen immer noch eine beträchtliche Quantität Kleber, Färbestoff und harzige Materien, die sie färben und ihnen einen eigenthümlichen Geschmack und Geruch geben. Der bloße verlängerte Aufenthalt dieses Oels in großen irdenen Gefäßen, die an einen kühlen Ort aufgestellt werden, klärt sie bis auf einen gewissen Grad. Es bildet sich ein Niederschlag, und das Oel wird durchsichtiger, reiner und besser. Aber das Körneröl ist in diesem Zustande noch nicht ganz brauchbar zur Beleuchtung, und zu diesem Gebrauche verwendet, verstopft es die Poren des Dochtes und brennt nur mit schwacher Flamme, aber vielen. Rauch. Um ihm Farbe, Geschmack und Geruch zu benehmen, oder es heller zu machen, damit es ohne Rauch brenne und eine hellere Flamme gebe, muß man es reinigen. Dies geschieht, nach Thenards Verfahren, auf folgende Art.

Man thut das zu reinigende Oel in eine Kufe, füllt diese nur zur Hälfte an und gießt in einem dünnen Strahl, und fortwährend den Platz wechselnd, auf 100 Theile Oel zwei Theile concentrirte Schwefelsäure zu. Hierauf rührt man eine gute Weile mit einem Stück Holz um, um die Berührung der beiden Flüssigkeiten zu fördern, bis endlich die ganze Masse eine grünliche Farbe angenommen hat. Dann läßt man die Masse 24 Stunden lang ruhen. Die Säure verbindet sich nun mit dem Kleber oder dem Färbestoff, der in schwärzlich grünen Flocken sich zu Boden setzt. Nach 24 Stunden gießt man zwei Drittheile reines Wasser zu. Dieses Wasser muß vorher bis auf 60 Gr. R. erhitzt worden sein, und man schüttelt die Masse, bis sie ein milchiges Aussehen bekömmt. Dann wartet man 2 oder 3 Wochen, während welcher Zeit das Oel an einem

Orte bewahrt wird, wo die Temperatur auf 25 bis 30 Gr. erhalten wird. Die Flüssigkeit klärt sich nach und nach, das klare Oel schwimmt auf der Oberfläche, und am Boden des Fasses bildet sich ein schwärzlicher Niederschlag, Satz genannt. Das klare Oel zieht man jetzt mittelst eines Hahnes ab, der in einer gewissen Höhe über dem Boden der Kufe angebracht ist, und fängt es in Kufen auf, die Löcher haben, welche mit kardätschter Baumwolle oder Wolle überzogen sind. Das Oel sickert durch diese Wolle hindurch und fließt vollkommen gereinigt und zur Beleuchtung geeignet aus.

Anstatt das durch Säure gereinigte Oel durch die Wolle zu filtriren, schlägt Dubrunfaut vor, beim Repsöl sich eines Filters folgender Gestalt (Fig. 401)

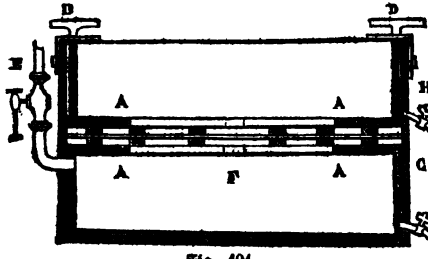


Fig. 401.

zu bedienen. Dieses besteht aus einer Kiste, die mit Metall ausgeschlagen; der Stoff und die filtrirenden Materien setzen sich zwischen zwei viereckige Gitter von Holz, die auf zwei hölzernen Rahmen AA ruhen. Diese Vorrichtung sitzt auf einem Vorsprung C auf, der in der Kiste angebracht ist, und wird mit 4 Schrauben D festgehalten, die sich in 4 an den Rändern der Kiste befestigten Schraubenmüttern bewegen. Durch diese Einrichtung werden

die Stoffe, welche man zwischen die Gitter bringt, durch die Gewalt der Schrauben niedergehalten, und diese befestigen außerdem die Maschine in der Kiste so, daß sie nicht heraus kann, wenn etwa irgend eine Kraft diese Wirkung hervorbringen wollte. Nun läßt man das zu filtrirende Oel durch die mit einem Hahn versehene Röhre E ein. Es dringt in der Mitte F ein, wo es einen Druck ausübt, der sich nach der Höhe richtet, welche die Flüssigkeit in der Röhre E einnimmt. Dieser Druck bedingt den Durchgang der Flüssigkeit durch das Filter, sie dringt also in den oberen leeren Raum, von wo sie durch einen Hahn H, der über dem Gitter angebracht ist, herausfließt. Bekanntlich variirt die Geschwindigkeit der Flüssigkeiten wie die Quadratwurzel, der die Ausflußmündung bedeckenden Wassersäule. Dieses Filter soll nun die Filtration mit der kleinen Quantität der in der Röhre E enthaltenen Flüssigkeit, welche die Flüssigkeit in der untern Kiste gleichmäßig und in allen Richtungen vertheilt, beschleunigen. In dem Falle, wo das Oel Materien enthalten sollte, die, während die Flüssigkeit aufwärts steigt, das Tuch rasch verstopfen, können die durch das Tuch aufgehaltenen Materien sich durch ihr eigenes Gewicht auf den Boden des Gefäßes setzen, während die Flüssigkeit nach oben steigt. Die auf diese Art präparirten Oele nennt man im Handel die weißen. Sind sie sehr dick und unrein, so verstärkt man die Quantität der Säure bis auf 3 Proc. Man kann diese Operation auch ein zweites Mal vornehmen, wenn die erstere keine befriedigenden Resultate gegeben hat. Die so behandelten Oele verlieren 2 bis 5 Proc. am Gewicht. Anstatt Wasser zuzugießen, hat man auch Wasserdampf in Vorschlag gebracht, der in das Oel einziehen soll, um dessen Temperatur auf 100 Gr. zu erhöhen, worauf der Satz sich wie gewöhnlich niederschlägt. Dieses Mit-

tel hat ſich aber keines beſondern Erfolges zu rühmen.

Das Reinigen mittelſt der Säure iſt langwierig, und das Oel behält immer, wenn es nicht einige Zeit geruht hat, eine bedeutende Quantität Waſſer, die man nur durch ſtarkes Heizen bei bloßem Feuer oder durch ein langes Verdunſten im Marinbad vertreiben kann. Neuerlich hat man dieſe Methode auf folgende Art abzuändern geſucht. Man gießt auf die gewöhnliche Weiſe Schwefelſäure hinzu, rührt um und wartet ab, bis der Niederſchlag des Satzes oder ſchwärzlichen Flocken beginnt. Nun ſchüttet man einen dicken Brei von Waſſer und Kreide in kleinen Portionen zu und rührt die Maſſe kräftig um. Wenn nun gegen ⅓ Kreide zur Sättigung der Schwefelſäure, behufs der Bildung von ſchwefelſaurem Kalk genommen worden, und wenn das in die Flüſſigkeit getauchte Lakmuspapier nicht mehr die Farbe wechſelt, gießt man das Oel in die Niederſchlagskufen, in welchen die ſchwarzen Flocken, der ſchwefelſaure Kalk und die überſchüſſige Kreide ſich bald zu Boden ſetzen. Nach einigen Stunden kann das Oel in die mit Baumwolle überzogenen Filtrationskufen abgelaſſen werden. Bei dieſer Reinigungsmethode erſpart man die mindeſtens 12 Tage in Anſpruch nehmenden Waſchungen, auch iſt weniger Abgang bemerkbar, weil die vorher mit Waſſer geſättigte Kreide nicht ſo auffallend viel Oel einſaugt. Pontet will ſtatt der Kreide fein geſchabenen weißen Marmor mit Erfolg angewandt haben.

Anſtatt die Reinigung des Oels mittelſt der Baumwolle oder des Filters zu beendigen, was immerhin eine langwierige und verwickelte Operation iſt, beobachtet man in Paris folgendes Verfahren, das ſehr gute Reſultate hervorbrachte. Das auf die von uns beſchriebene Weiſe gewaſchene Oel wird in ein Faß gethan, dem der Boden ausgeſtoßen worden,

das aber auf dem anderen Boden ruht. Dieses Faß kann 7 Hektoliter fassen. Man schüttet 6 Hektoliter mit Säure gemischten Oeles, das gewaschen, aber noch trübe ist, hinein. Man rührt es mit 50 Kil. Rapskuchen zusammen, die wohl getrocknet und pulverisirt sind. Dieses Rühren dauert ½ Stunde, dann läßt man es 9 Tage stehen. Nach Verlauf derselben kann man 4 Tonnen oder Hektoliter klaren Oels abziehen und es durch eine gleiche Quantität trüben Oels ersetzen. Man rührt es abermals tüchtig auf, zieht nach 3 Tagen ab und so fort, bis die 50 Kil. Oelkuchen ihre klärende Kraft erschöpft haben, was nach dem Abzuge von 200 Tonnen gereinigten Oels der Fall ist.

Bei der Reinigung der Samenöle mit Schwefelsäure schwimmt der dicke und bräunliche Satz (lées) auf der gesäuerten Flüssigkeit, befindet sich also zwischen den Oel- und Wasserschichten, was allein schon ihren Reichthum an fettigen Körpern beweist. Im nördlichen Frankreich verkauft man diese Hefen an die Fabrikanten von weicher Seife. Diese Materialen enthalten nur wenig ungebundene Schwefelsäure. Läßt man sie lange in Ruhe, so geben sie nur eine geringe Portion Oel ab; selbst wenn man sie erwärmt, geben sie nicht mehr. Behandelt man diese Materien mit Wasserdampf, oder, was dasselbe ist, läßt man sie in einem Kessel mit Wasser sieden, und läßt dann die Masse ruhen, damit durch Abklärung der Ueberschuß an Wasser sich absondert, so erhält man einen Satz, welcher, noch heiß aufs Filter geschüttet, von selbst ein starkes Drittheil seines Volumens an braunem Oel fahren läßt, und dieses brennt ungefähr wie nicht gereinigtes Oel. Es kann sehr gut gereinigt werden. Der Rückstand, welcher auf dem Filter zurückbleibt, soll durch Behandlung mit der hydraulischen oder Stampfpresse eine Quantität Oel geben, welche, in Verbindung mit jener,

tel hat sich aber keines besondern Erfolges zu rühmen.

Das Reinigen mittelst der Säure ist langwierig, und das Oel behält immer, wenn es nicht einige Zeit geruht hat, eine bedeutende Quantität Wasser, die man nur durch starkes Heizen bei bloßem Feuer oder durch ein langes Verdunsten im Marinbad vertreiben kann. Neuerlich hat man diese Methode auf folgende Art abzuändern gesucht. Man gießt auf die gewöhnliche Weise Schwefelsäure hinzu, rührt um und wartet ab, bis der Niederschlag des Satzes oder schwärzlichen Flocken beginnt. Nun schüttet man einen dicken Brei von Wasser und Kreide in kleinen Portionen zu und rührt die Masse kräftig um. Wenn nun gegen ⅓ Kreide zur Sättigung der Schwefelsäure, behufs der Bildung von schwefelsaurem Kalk genommen worden, und wenn das in die Flüssigkeit getauchte Lakmuspapier nicht mehr die Farbe wechselt, gießt man das Oel in die Niederschlagskufen, in welchen die schwarzen Flocken, der schwefelsaure Kalk und die überschüssige Kreide sich bald zu Boden setzen. Nach einigen Stunden kann das Oel in die mit Baumwolle überzogenen Filtrationskufen abgelassen werden. Bei dieser Reinigungsmethode erspart man die mindestens 12 Tage in Anspruch nehmenden Waschungen, auch ist weniger Abgang bemerkbar, weil die vorher mit Wasser gesättigte Kreide nicht so auffallend viel Oel einsaugt. Pontet will statt der Kreide fein geschabenen weißen Marmor mit Erfolg angewandt haben.

Anstatt die Reinigung des Oels mittelst der Baumwolle oder des Filters zu beendigen, was immerhin eine langwierige und verwickelte Operation ist, beobachtet man in Paris folgendes Verfahren, das sehr gute Resultate hervorbrachte. Das auf die von uns beschriebene Weise gewaschene Oel wird in ein Faß gethan, dem der Boden ausgestoßen worden,

das aber auf dem anderen Boden ruht. Dieses Faß kann 7 Hektoliter fassen. Man schüttet 6 Hektoliter mit Säure gemischten Oeles, das gewaschen, aber noch trübe ist, hinein. Man rührt es mit 50 Kil. Rapskuchen zusammen, die wohl getrocknet und pulverisirt sind. Dieses Rühren dauert ½ Stunde, dann läßt man es 9 Tage stehen. Nach Verlauf derselben kann man 4 Tonnen oder Hektoliter klaren Oels abziehen und es durch eine gleiche Quantität trüben Oels ersetzen. Man rührt es abermals tüchtig auf, zieht nach 3 Tagen ab und so fort, bis die 50 Kil. Oelkuchen ihre klärende Kraft erschöpft haben, was nach dem Abzuge von 200 Tonnen gereinigten Oels der Fall ist.

Bei der Reinigung der Samenöle mit Schwefelsäure schwimmt der dicke und bräunliche Satz (lées) auf der gesäuerten Flüssigkeit, befindet sich also zwischen den Oel- und Wasserschichten, was allein schon ihren Reichthum an fettigen Körpern beweist. Im nördlichen Frankreich verkauft man diese Hefen an die Fabrikanten von weicher Seife. Diese Materialen enthalten nur wenig ungebundene Schwefelsäure. Läßt man sie lange in Ruhe, so geben sie nur eine geringe Portion Oel ab; selbst wenn man sie erwärmt, geben sie nicht mehr. Behandelt man diese Materien mit Wasserdampf, oder, was dasselbe ist, läßt man sie in einem Kessel mit Wasser sieden, und läßt dann die Masse ruhen, damit durch Abklärung der Ueberschuß an Wasser sich absondert, so erhält man einen Satz, welcher, noch heiß aufs Filter geschüttet, von selbst ein starkes Drittheil seines Volumens an braunem Oel fahren läßt, und dieses brennt ungefähr wie nicht gereinigtes Oel. Es kann sehr gut gereinigt werden. Der Rückstand, welcher auf dem Filter zurückbleibt, soll durch Behandlung mit der hydraulischen oder Stampfpresse eine Quantität Oel geben, welche, in Verbindung mit jener,

die man durch das Filtriren erhält, mindestens 80 Proc. vom Gewicht der Hefe gibt. Die nach dem Pressen noch zurückbleibende Materie hat die Consistenz, das Aussehen und den Geschmack des Oelkuchens, und ist wahrscheinlich von derselben Beschaffenheit. Die bei der Operation angewandte Schwefelsäure würde also überhaupt das Fleisch des Korns, das sich im Oele noch in Suspension befindet, und durch bloße Ruhe nicht davon abgelöst werden kann, niederschlagen. Es scheint demnach, daß bei dieser Reinigungsmethode das Wasser in Verbindung mit den Stoffen des Oelkuchens das von ihnen zurückbehaltene Oel absondert. Einfaches Auströpfeln auf einem Filter trennt den größern Theil des Oels, und die auf dem Filter zurückbleibende Materie erlangt alsdann eine Consistenz, welche gestattet, sie unter die Presse zu bringen.

Das Samenöl kann, sobald es gereinigt ist, consumirt werden. Kann man es aber nicht augenblicklich anbringen, so ist es besser, um die Verluste durch Alteration zu verhüten, es in geräumigen, aus Ziegeln und Mörtel von hydraulischem Kalk construirten Cisternen aufzubewahren, wie es in dem nördlichen Frankreich der Brauch ist.

Das Samenöl verführt man allgemein in kleinen Fässern, die 90 bis 91 Liters fassen können, und deren Boden mit einer Lage Gyps überzogen ist, damit das Oel nicht entweiche. Mertian bringt Tonnen von Metall in Vorschlag, weil in diesen das Oel sich besser hält, aber sie sind mehren Nachtheilen beim Transport ausgesetzt, und sind zu theuer.

Vierter Abschnitt.

Die Quantität Oel, welche man von andern Körnern oder Früchten erhält.

Bevor wir dieses Kapitel schließen, geben wir

hier eine Tabelle über die Quantität Oel, welche viele Körner oder Früchte geben können, wenn sie von guter Qualität, von den Schoten, Decken, Stengeln und allen andern Theilen, die kein Oel enthalten, sorgfältig gesäubert worden sind, zugleich auch das Oel nach den besten Methoden extrahirt worden ist.

100 Gewichtstheile.	Oelquantität.	100 Gewichtstheile.	Oelquantität.
Nüsse	40—70	Gerein. Euphorbie	30
Ord. Ricinus .	62	Wilder Senf .	30
Haselnuß . .	60	Leindotter . .	28
Kresse . . .	56—58	Kürbiß . . .	25
Süße Mandeln .	40—54	Wau	29—36
Bittere Mandeln	28—46	Citronen . .	25
Mohnsamen .	56—63	Krebsdistel . .	25
Oelrettich . .	50	Weißtannensame	24
Sesam . . .	50	Hanfsamen . .	14—25
Europ Linde .	48	Leinsame . .	11—22
Erdnußbaum .	43	Schwarzer Senf	15
Kohl	30—39	Bucheln . . .	15—17
Weißer Senf .	36—38	Sonnenblume .	15
Steckrübe . .	33,5	Stechapfel . .	15
Zwetschenkern .	33,5	Traubenkerne .	1,4–12
Reps	36—40	Ind. Kastanie .	1,2– 8
Holl. Reps . .	30—36	Winterlevkoje .	18

Neunzehntes Kapitel.

Die Fabrikation der flüchtigen Oele und destillirten Wasser.

Erster Abschnitt.

Die flüchtigen Oele und die Stoffe, aus welchen man sie gewinnt.

Die flüchtigen oder wesentlichen Oele sind im Allgemeinen flüssige Körper von penetrantem Geruch, pikantem Geschmack, der zuweilen herbe, brennend, zuweilen kaustisch ist. Sie verdunsten an der Luft schon bei der gewöhnlichen Temperatur, noch schneller in der Wärme; sie kochen fast alle nicht bälder, als wenn sie über 100° erhitzt werden, und entzünden sich, wenn ihnen ein brennbarer Körper nahe kommt, dann geben sie eine helle Flamme aber auch viel Rauch. Viele von ihnen zersetzen sich, wenn sie allein abgezogen werden, aber bei einer Mischung mit Wasser lassen sie sich, ohne ihre Natur zu verändern, destilliren. In Wasser sind sie leicht auflösbar, noch leichter in Alkohol.

Einige flüchtige Oele sind tropfbar flüssig, wie Rosenöl u. s. w.; durch eine Erniedrigung der Temperatur können sie sämmtlich in diesen Zustand gebracht werden.

Die Schwere der Oele ist ungleich, die meisten sind leichter als Wasser, nur einige, wie die von Sassafras, Kirschlorbeer, Gewürznelke u. s. w. sind schwerer.

Fast alle Oele sind im Moment, wo man sie auszieht, gefärbt, aber viele verlieren durch die Berührung des Sonnenlichts ihre Farbe. Auch bei Berührung mit der Luft ändert sich ihre Farbe.

Die flüchtigen Oele erhält man aus Pflanzensäften, aber nicht alle gehören zu denselben Produkten der Vegetation. Zuweilen werden sie aus der ganzen Pflanze gewonnen, wie bei der Engelwurz, oft nur aus den Blättern und Stengeln, wie bei der Melisse, Pfeffermünze, Wermuth; Alant und Veilchenwurz haben ihr Oel in der Wurzel; Lavendel, Thymian, Rosmarin in den Blättern und in der Knospe der Blume; die Rose im Kelch; Citronen, Orangen und Camillen in der Blüte, insbesondere aber in den Blumenblättern und in der Rinde der Frucht bei der ersten und letztern; Anis und Fenchel haben ihr Oel in den zeilenartig gereihten Bläschen, die man auf der Rinde bemerkt.

Die Vegetabilien spenden ein reichlicheres und besseres Oel, wenn der Theil, welcher es enthält, sich vollständig entwickelt hat. So geben die Wurzeln am Ende des Frühlings mehr Oel, Blätter und Stiel, wenn die Blüte auf dem Punkte steht, sich zu entwickeln; diese, wenn sie vollständig aufgeblüht ist und die Früchte im Moment ihrer Reife.

Die meisten Pflanzen oder Theile von Pflanzen, und Blumen insbesondere, geben kein flüchtiges Oel als im frischen Zustande; andere hingegen halten sich Jahre lang, ohne daß ihr Oel sich verflüchtigt oder zerstört wird. Derselbe Fall ist es mit dem Tausendblatt, das nur im getrockneten Zustande Oel abgibt.

Die Quantität Oel, welche man aus den Pflanzen gewinnt, richtet sich nach der Gattung. Außerdem ist es nicht in allen Klimaten gleich. Viel kommt hier auf die Beschaffenheit des Bodens, Frische oder Trockenheit u. s. w. der Pflanzen im Moment ihrer Verarbeitung, und auf die bei dem Abziehen verwendete Sorgfalt an.

Im Allgemeinen geben jene Pflanzen, die ohne Pflege auf trockenem, bergigem, der Mittagssonne

ausgesetztem Boden wachsen, eine größere Quantität flüchtigen Oels, besonders zur Blütezeit und wenn man sie gleich nach der Ernte destillirt.

Die flüchtigen Oele werden in der Medicin, Parfümerie, bei der Toilette, sowie von den Gewerben, welche sich mit der Composition von Firniß befassen, sehr benützt, und zwar wegen ihrer Eigenthümlichkeit, die Farben aufzulösen, und nach ihrer Anwendung zu verdunsten. Ihre Extraktion gehört zu den landwirthschaftlichen Verrichtungen, daher wir hier etwas länger verweilen wollen.

Zweiter Abschnitt.

Die Destillation der flüchtigen Oele.

Die flüchtigen Oele erhält man auf zweierlei Art, durch Auspressen und Destilliren.

Ausgedrückt werden nur noch die Oele der Citrone, Cedra- oder Bisamcitrone, Warzenpomeranze, Bergamotte und Orange. Zu diesem Zwecke reibt man die Schale von der Frucht ab, bringt dieses Fleisch in ein Gefäß und preßt es zwischen zwei Spiegelgläsern aus. Das ausfließende Oel wird sogleich in eine Flasche verschlossen.

Gewöhnlich werden die flüchtigen Oele durch Destillation gewonnen. Zu diesem Zwecke bringt man die abgeschnittene oder abgebrochene Pflanze in eine Destillirmaschine, gießt Wasser dazu und beginnt zu destilliren. Das verdunstende nimmt das Oel mit, und kondensirt sich mit diesem in einem Recipienten, wo die beiden Flüssigkeiten sich von einander absondern.

Im mittägigen Frankreich schaffen die Fabrikanten im Juli ihren Destillirkolben an Orte, welche eine reiche Ernte aromatischer Pflanzen darbieten, und etabliren ihr Geschäft unter freiem Himmel, am

Kübeln bei einer Quelle oder einem Bache. Mit einigen Steinen richten sie einen Ofen auf und machen bekannt, welche Pflanze sie verlangen. Die Einwohner der Umgegend kommen herbei, und nach gepflogener Uebereinkunft zerstreuen sie sich, um die gewünschten Pflanzen einzusammeln, die sie auch quantitativ einbringen. Die Fabrikanten transportiren, sobald sie hier ihren Zweck erreicht haben, ihr kleines Arbeitslokal wieder in eine andere Gegend.

Die zu Bereitung der flüchtigen Oele verwendete Destillirmaschine ist dieselbe, welche man zu dem Destilliren des Weines verwendet (s. Fig. 237), nur ist sie verhältnißmäßig höher, und der Kessel muß eine minder-große Fläche der Berührung des Feuers darbieten. Zuweilen bedient man sich eines Hutes oder einer Serpentine von feinem Zinne, damit die Produkte nicht einen schlechten Geruch von Kupfer annehmen.

Man beginnt das Destilliren damit, daß man die Pflanzen oder Pflanzentheile in den Kessel oder Kolben bringt, hierauf das nöthige Wasser zugießt, den Hut aufsetzt, an welchem man die Serpentine anpaßt; auf diese setzt man wieder den Recipienten, verkittet sodann die Fugen und zündet das Feuer an. Das verdunstete Wasser erhebt sich und zieht das in der Pflanze enthaltene flüchtige Oel mit sich, verdichtet sich dann in der Serpentine, aus welcher es im flüssigen Zustand in den Recipienten fließt. Bald trübt sich dieses Wasser und wird durch die Scheidung der öligen Theile milchig. Diese steigen, je nach ihrer größern Leichtigkeit auf die Oberfläche der Flüssigkeit, wo sie eine Schichte bilden, welche mehr und mehr zunimmt. Es handelt sich hier noch um das Ausscheiden, um das Oel in reinem Zustand zu erhalten.

Die Quantität Wasser, die man auf die Pflanzen gießt, richtet sich nach der Gattung, und nach der

Quantität Oel, welche dieselbe produziren kann. Setzt man zuviel Wasser zu, so lösen sich die flüchtigen Oele bis zu einem gewissen Punkte in dieser Flüssigkeit auf, man erleidet einen bedeutenden Verlust, und oft erhält man gar kein Oel, sondern nur destillirtes oder mit flüchtigem Oele gesättigtes Wasser. Nimmt man aber zu wenig Wasser, so setzt sich die Pflanze auf den Boden des Gefäßes, besonders gegen das Ende der Operation, brennt an, und verschlechtert die Qualität des erhaltenen Oels. Die Erfahrung allein kann hier die richtige Quantität Wasser angeben, im Allgemeinen spare man nicht mit dem Wasser, man erhält sodann ein um so reineres und angenehmeres Produkt.

Das Wasser in dem Recipienten, von dem das Oel sich getrennt hat, kann zu weiteren Destillationen verwendet werden, weil, wenn es mit Oel gesättigt ist, es weniger Verlust verursacht.

Um Oele von ausgezeichneter Qualität zu erhalten, muß man diejenigen Produkte, welche man zu verschiedenen Zeiten der Destillation erhält, besonders halten. Die zuerst eingesammelten sind stets die stärkeren, deren Geruch auch am angenehmsten ist.

Einige weniger flüchtige Oele destilliren nicht so leicht, dann setzt man Kochsalz zu. Da diese gesättigte Auflösung nur bei 109 oder 110 Gr. des hundertgradigen Thermometers kocht, so kann man eine erhöhte Temperatur hervorbringen, welche die Destillation dieser Oele begünstigt.

Das Wasser des Kühlgefäßes sondert gewöhnlich mehr Oel ab, wenn man es auf einer niedrigen Temperatur unterhält. Man darf aber nicht vergessen, daß gewisse Oele, wie wir bereits angedeutet haben, schon über 0 Gr. fest werden, und daß man sie in diesem Falle nicht unter 6 oder 7 Gr. des hunderttheiligen Thermometers erkalten lassen darf, wenn das Oel sich in der Serpentine nicht solidificiren soll.

Das Feuer muß mäßig geleitet werden, daß es nicht zu heftig aufflackere, sonst brennen die Pflanzentheile an und zersetzen sich. Man hört zu destilliren auf, sobald die Produkte geschmack- und geruchlos geworden sind.

Gewöhnlich fängt man die Produkte der Destillation in einem florentinischen Recipienten auf, einer kegelförmigen Flasche A (Fig. 402), an deren Boden sich eine Röhre B befindet, welche wie ein S gebogen ist. Während des Destillirens fließt die Mischung von Oel und Wasser in diesen Recipienten, wo sogleich die Absonderung dieser Flüssigkeiten vor sich geht, das Oel schwimmt obenauf, und wenn die Höhe der tropfbar flüssig gewordenen Mischung sich bis zur obern Oeffnung der Röhre B ersteigt, fließt das Wasser durch diese letztere aus, so daß das Niveau immer gleich bleibt. Da die Oelschichte nach und nach zunimmt, so hat man nichts weiter zu thun, als das Wasser, worauf es schwimmt, davon abzusondern.

Fig. 402.

Nach beendigtem Destilliren gießt man die Mischung von Oel und Wasser in einen Trichter mit sehr dünnem Schnabel, den man mit dem Finger zuhält. Wenn die zwei Flüssigkeiten, nach einigen Momenten der Ruhe, zwei leicht zu unterscheidende Schichten bilden, nimmt man den Finger weg, läßt das Wasser ausfließen, und verstopft die Schnauze wieder, sobald das Oel ausfließen will. Dann stellt man den Trichter auf eine Flasche, in welche man das Oel fließen läßt, und diese schließt man hermetisch.

Der florentinische Recipient ist nur bei Oelen brauchbar, die leichter als Wasser sind, die schwerern sammelt man in cylindrischen Gefäßen, die man, wenn sie voll sind, durch andere ersetzt. Man

separirt sie auch von der Flüssigkeit, welche über ihnen schwimmt, mit einem Trichter, es sei denn sie fließen zuerst, dann hemmt man das Ausfließen, wenn das Wasser den Rand der Schnauze erreicht.

In der Ruhe trennt sich noch einmal etwas Oel vom Wasser, das bei der Destillation als Vehikel diente. Man beschleunigt diese Absonderung, indem man dieses Wasser mit Kochsalz sättigt.

Man bewahrt die flüchtigen Oele in gläsernen Flaschen auf, die voll gefüllt, gut verpfropft und mit schwarzem Papier bedeckt sind. Man stellt sie an einen dunklen und kühlen Ort, der aber nicht feucht ist. Die durch Ausdrücken erhaltenen Oele halten sich nicht so gut; wenn sie Niederschläge bilden, muß man sie durch Papier seihen, und sie in neue Flaschen thun, wie wir gleich nachher zeigen werden.

Dritter Abschnitt.

Fabrikation der aromatischen Wasser.

Die aromatischen Wasser, welche im Handel vorkommen, bestehen aus Wasser und aufgelöstem, flüchtigem Oel. Diese Wasser, welche die Parfümeurs, Pharmaceuten ꝛc. brauchen, präparirt man auf ganz ähnliche Art, wie die flüchtigen Oele; nur verwendet man beim Destilliren eine größere Quantität Wasser, und das Feuer kann etwas stärker geschürt werden, damit in einer bestimmten Zeit eine größere Quantität wässeriger Dämpfe aufsteige. Das flüchtige Oel trennt sich nicht mehr vom Wasser, sondern es bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst und theilt ihm etwas von seinen Eigenschaften mit.

Auf diese Art, und indem man auf einen Gewichtstheil Pflanzen oder Pflanzentheile, 4 Gewichtstheile Wasser nimmt, und nur 2 Theile abzieht,

erhält man aromatisches Anis-, Pfeffermünze-, Coriander-, Fenchel-, Absinth-, Thymian- u. s. w. Wasser. Rosenwasser erfordert 1 Theil Pflanze und 2 Theile Wasser, um nur 1 Theil zu destilliren, Wasser von Orangenblüte 1 Theil Blüte, 3 Theile Wasser, wobei man 2 Theile aromatisches Wasser erhält; zieht man nur die Hälfte des Produkts ab, so erhält man Orangenblütewasser, welches man vierfach nennt.

Bei der Fabrikation der aromatischen Wasser und flüchtigen Oele auf freiem Feuer in einem gewöhnlichen Destillirkolben erhält man angenehme Produkte, wenn man nämlich das Feuer zu reguliren versteht; oft aber ereignet es sich, daß die durchs Kochen erweichten Pflanzen an dem Boden des Kessels haften bleiben, anbrennen, oder hier ein Zersetzen derselben eintritt, welches ihnen einen schlechten Geschmack und Geruch gibt. Diesen Uebelstand vermeidet man, wenn man den Boden des Kessels mit einer Schichte von langem Stroh oder einer Hürde von geflochtenen Weiden überzieht, dies verhindert die Pflanzen, den Boden unmittelbar zu berühren. Henry hat einen mit Löchern besetzten hölzernen oder metallenen Kübel in Vorschlag gebracht. In diesen bringt man die Pflanzen, und hält sie in der Flüssigkeit in einer gewissen Entfernung von den Wänden und dem Boden schwebend. Erst später gewahrte dieser Chemiker, daß die auf diese Art abgezogenen Wasser noch immer den brenzligen Geschmack in einem gewissen Grade behielten, und anstatt den Eimer in die Flüssigkeit zu tauchen, ließ er ihn darüber schweben, so daß die aus dem Destillirkolben aufsteigenden Dämpfe die Pflanzen durchdrangen, und bei ihrer Destillation alle flüchtigen Principien mit sich zogen.

Das einzig wirksame Mittel besteht darin, daß man die Pflanzen in den Zug des Dampfes bringt,

ohne daß eines der organiſchen Principien der direkten Einwirkung des Feuers ausgeſetzt worden. Duportal hat eine Maſchine dieſer Art beſchrieben, ſie beſteht aus einem Keſſel, der die Waſſerdämpfe liefert, einem Zwiſchengefäß, welches die Pflanzen enthält, und einer Schlangenröhre, welche die Dämpfe aufnimmt und weiterführt. Sondeiran hat einen noch einfacheren Apparat conſtruirt, deſſen Beſchreibung wir hier folgen laſſen.

A (Fig. 403) ein Gefäß von Zinn oder Kupfer für das Marinbad, das ſich an den Deſtillirkolben feſt anſchließt. Dieſes Gefäß hat an dem Theil, welcher ſich über den Kolben erhebt, eine kupferne Röhre B, C, D, deren äußere Krümmung B in die Dille des Kolbens eingerieben wird. Der innere Theil der Röhre biegt ſich dreimal rechtwinklig, und erhebt ſich wieder, ſobald er in der Mitte des Bodens D angelangt iſt. Dieſe Röhre führt den durch das Kochen des im Kolben enthaltenen Waſſers erzeugten Dampf ein. Die zu deſtillirenden Pflanzen hat man auf eine Scheidewand von verzinntem Kupfer E (Fig. 404) gebreitet, dieſe iſt mit Löchern beſäet, und ruht auf drei Füßen F, welche ſie über der

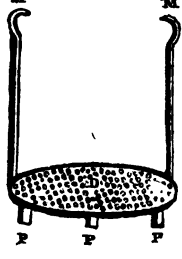


Fig. 404.

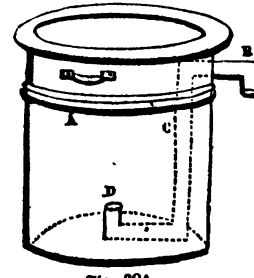


Fig. 403.

Mündung der Röhre D an zwei Seiten der zwei kupfernen Aufzugstangen M halten. Ist der Apparat hergerichtet, so bedeckt man das Marinbad mit seinem Hut; man schraubt die Schlangenröhre an, verkittet und destillirt. Man sieht also, daß kein Theil der Pflanze anbrennen kann, da sie nie einer höheren Temperatur als 100° des hunderttheiligen Thermometers ausgesetzt sind.

Zwanzigstes Kapitel.

Fabrikation der Holzkohle und des Torfes.

Erster Artikel. Fabrikation der Holzkohle.

Das am häufigsten angewandte Mittel, das Holz in den Wäldern in Kohle zu verwandeln, ist uralt, die Resultate sind aber minder vortheilhaft, als Methoden, welche man an einigen Orten versuchte, und sind am wenigsten geeignet, das Maximum des Ertrags, welches Theorie und Erfahrung als möglich in Aussicht stellten, zu erzeugen. Wir werden beide Verfahrungsarten beschreiben, und zugleich die Bedingungen ihres Gelingens, ihre Vor- und Nachtheile angeben.

Erster Abschnitt.

Das Kohlenbrennen in den Wäldern.

Die Köhler wählen in der Nähe eines Holzschlags ein möglichst flaches Terrain, wo sie einen Platz aushauen, um daselbst ihre Kohlenbrennerei zu errichten. Findet man in der Gegend des aufgeschich-

ten Holzes nur abschüssigen, sandigen oder zerklüfteten Boden, so muß man ihn eben machen, eine Erdschichte auftragen, von der man erwarten darf, daß sie fest wird, und sie so zubereiten, daß sie eine dauerhafte Fläche bildet. Gewöhnlich rechnet man 15 Fuß im Durchmesser als den erforderlichen Flächenraum für einen Köhlerhaufen oder für einen Brand.

Die eigenthümliche Beschaffenheit des Holzes ist keine Nebensache, denn hartes Holz gibt bessere, compaktere Kohle, und die bei gleichem Volumen wie anderes Holz doch mehr Brennstoff liefert. Diese Kohle ist bei dem verschiedensten Gebrauch die wohlfeilste; außerdem läßt sich in vielen Gewerben, welche eine bedeutende und schnelle Erhöhung der Temperatur erfordern, keine andere Kohlensorte verwenden. Die leichte Kohle ist immer theurer, weil sie nach demselben Maße verkauft wird; sie paßt also nur für Jene, welche kleine Quantitäten Kohlen schnell entzündet wünschen und sich mit einem Feuer von kurzer Dauer begnügen.

Vergleicht man die Resultate mehrer Verkohlungsarten, so sieht man außerdem, daß man mit demselben Holz Kohlen erhält, deren Gewicht bei gleichem Maße und einigen andern Eigenschaften, doch sehr verschieden ist, wie wir weiter unten auch beweisen werden.

Das im Voraus gesammelte Holz wird von den Köhlern nach dessen Beschaffenheit (hart oder weich) und Dicke, die oft zwischen 1 und 3 Zoll Durchmesser variirt, ausgesucht, um jede Sorte passend zu verwenden, alle Scheite müssen von gleicher Länge sein.

Will man einen Brand zurichten, oder das Holz zum Verkohlen aufschichten, so verfährt man wie folgt: Man wählt ein starkes Scheit aus, das man an einem Ende spitzt, um es in die Erde zu pfählen, das andere Ende aber spaltet man in vier Theile,

Man steckt es in den Mittelpunkt der Fläche des Haufens (Fig. 405) und befestigt in die Spalten seines obern Theiles zwei Lesehölzer, die unter sich vier gerade Winkel und eine gleiche horizontale Fläche bilden, nachher bringt man darüber vier Scheite an, die sich gegen jene im Mittelpunkte zu neigen; hier also, in den vier Winkeln des eben beschriebenen Querholzes sich halten.

Um den Fußboden (Fig. 406) zu bilden, schichtet man auf der Erde über die ganze Fläche hin, Scheiter von weichem Holze, sie müssen aber recht dick und gerade gewachsen sein. Man reiht sie sehr nahe aneinander, aber in solcher Ordnung, daß sie wie Strahlen aus einem Kreise auslaufen, dessen Mittelpunkt das in die Erde gepfählte Scheit bildet. Die zwischen diesen Scheitern gelassenen Lücken füllt man mit kleinern Scheitern aus, so daß dann die ganze Oberfläche dieses ersten Lagers bedeckt ist.

Um diesem Boden Festigkeit zu verschaffen, pfählt man rings um den Umkreis Pflöcke in die Erde,

Fig. 406.

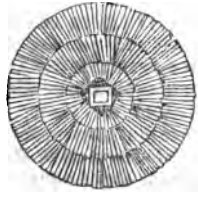


Fig. 405.

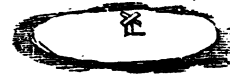


Fig. 407.

Fig. 408.

jeder vom andern eine Fußweite entfernt. Dann führt man Holz auf Karren zu; aus deren Kasten ragen vier hölzerne Pfeiler hervor, die ein V bilden, so daß zwischen ihnen ein Viertheit von einem Klafter Holz Platz hat; alle diese Scheiter stellt man aufrecht, aber etwas schief gegen den Boden, um die erstern herum auf, auf letztere stützen sie sich (Fig. 407). So gereiht bilden sie einen abgestumpften Kegel, dessen Basis der Boden ist. Man fährt in dieser Art weiter mit dem Holzschichten fort, bis man so hoch gebaut hat, daß die Mitte des Haufens nur noch schwer zu erreichen ist.

Man spitzt eines der dicksten und geradesten Scheite, und pfählt es in die Mitte des gebildeten Kegels, befestigt es mit kleinen Holzstücken, umgibt es dann mit Scheiten (Fig. 408), die so aufgestellt sind, wie die erstern, und gibt ihnen dieselbe gemeinschaftliche Neigung gegen eine gemeinschaftliche Axe, so daß auf diese Art die Erhöhung des abgestumpften Kegels fortgesetzt und verdoppelt wird.

Ist das zweite Stockwerk gebildet, so setzt man das erstere bis zum Ende des Bodens fort, dann beendigt man das zweite Stockwerk bis zu den Rändern des ersten. Um auch dieses noch zu erweitern, reißt man die Pflöcke heraus und vermehrt die Oberfläche des Bodens, indem man ringsum neue Scheite von weichem Holz aufrichtet und die Enden mit Pfählen einfaßt. Man errichtet auf diesem Boden, excentrisch vom erstern, zwei Stockwerke von Scheiten, wiederholt endlich noch einmal dieses ganze Verfahren, um dem Haufen die erforderlichen Dimensionen, d. h. die Höhe zweier Scheiter und einen Durchmesser von 15 bis 18 Fuß zu geben.

Man nimmt die Pflöcke heraus, welche den Haufen unten zusammenhielten, um sie bei Errichtung eines andern Haufens zu benützen. Dann sammelt man rings um den Boden kleineres Reisig

und steigt auf einer gebogenen Leiter auf die Höhe des Haufens, um das dicke Scheit im Mittelpunkte zu erhöhen. Man füllt die zwischen den Scheiten des zweiten Stockwerks gebliebenen Zwischenräume mit Reisig, das man auf der ganzen Oberfläche ausbreitet, man thut noch mehr kleineres Holz hinzu, um einen wenig erhabenen Kegel zu bilden, dessen Spitze auf das vertikal eingepfählte Scheit zuläuft.

Der Köhler bedeckt alsdann die ganze Oberfläche des Scheiterhaufens mit Gras oder Laub und bahnt einen Weg ringsherum, indem er die Erde umgräbt. Wenn die Kohlenbrennerei noch ganz neu, und die Erde sich noch nicht mit Kohlenstaub gemischt hat, verarbeitet er die Erde so gut als möglich und setzt sie auf Haufen. Er bedient sich ihrer zu dem letzten Anwurf, indem er die ganze Oberfläche des Haufens 1½ Zoll dick mit ihr bedeckt, nur unten läßt er ½ Fuß frei, um die Luft hier durchzulassen. Man nimmt oft Rasen, um den Haufen zu bedecken, diese legt man dann verkehrt auf.

Ist diese letzte Arbeit vollbracht, so macht man das Feuer an. Zu diesem Zwecke nimmt man das Scheit aus der Mitte des zweiten Stockwerks und wirft in den leeren Raum oder den Rauchfang, welcher sich bildet, recht trockenes Reisholz, und auf dieses eine Schaufel voll brennender Kohle. Bald entwickelt sich ein dicker Rauch um den ganzen Haufen herum und aus dem Schornstein, man läßt die Sachen in diesem Zustande, bis man merkt, daß die Flamme durch den Rauchfang herausschlägt. Man bedeckt ihn alsdann mit einem Stück Rasen ohne ihn jedoch vollständig zu schließen, damit der Rauch an dieser Stelle einen Ausgang habe. Der Arbeiter muß nun sehr aufmerksam sein auf Alles, was sich jetzt begeben mag, um vielen kleinen Zufällen, welche große Folgen nach sich ziehen könnten, vorzubeugen. Der Zugang

der Luft und die Ausgänge des Rauches müssen sorgfältig regulirt werden, um die Temperatur und Verkohlung so gleich als möglich zu machen. Auf die Stellen, wo der Rauch sehr reichlich hervordringt, werfe man Erde.

Zuweilen bewirken die comprimirten Gase kleine Explosionen, welche Löcher oder Rauchfänge veranlassen. Man muß sie aber sogleich mit Erde oder mit Rasenstücken verstopfen, dann Erde an den unteren Theil des Haufens anwerfen und den Weg, welchen man hier eingerichtet hatte, mehr und mehr verengern. Die Verkohlung macht sich ganz gleichförmig, wenn der Rauch langsam aus allen Punkten des Umkreises verdampft, den Gipfel ausgenommen, wo der Zug etwas rascher unterhalten wird.

Oft trifft es sich schon am ersten Tag, daß der brennende Scheiterhaufen sich auf einer Seite stark senkt, alsdann muß man auf der andern Seite mit dem Schürhaken einen Ausgang eröffnen. Dieses Geräthe ist das Bruchstück eines kreisförmigen Brettstückes, das in der Mitte ein Loch hat, in welchem perpendikulär ein langer hölzerner Stiel steckt. Mit einer der rechtwinkligen Seiten dieses Geräthes breitet und glättet man die Erde, welche auf der eingesenkten Seite erhöht wird. Auch muß man von Zeit zu Zeit die Richtung der Luftzüge im Innern des Haufens wechseln.

Der Köhler muß den Einfluß des Windes auf die Verkohlung sorgfältig beachten. Er muß daher Schutzdächer mit Hürden von Weidengeflecht errichten. Er überwacht selbst des Nachts die Fortschritte des Brandes, dessen Erfolg lediglich von seiner Sorgfalt abhängt. Beim Anbruch der zweiten Nacht hat er seine Aufmerksamkeit zu verdoppeln. Wirklich ist auch die ganze Masse alsdann in Glut, und man erwartet die sehr nahe Erscheinung des großen Feuers. Das ist der Moment, wenn der Mantel des Haufens

gänzlich roth geworden, was als Zeichen gilt, daß die Verkohlung vollendet ist. Die ganze Oberfläche des Haufens bedeckt man mit Erde, die man mittelst einer Krücke oder des Schürhakens ebnet, indem man von oben nach unten diese mit der Schaufel geworfene Masse abkratzt, und zuletzt bedeckt man den untern Theil des äußern Umfangs, welcher bis jetzt bloß geblieben war. Wenn alles gut bedeckt ist, so sieht man nur noch wenig Rauch. Einige Stunden später muß man frischen, d. h. man nimmt mit der Krücke so viel Erde als möglich weg, bringt frische Erde auf und breitet mit der Schaufel das Ganze noch mehr auf der Oberfläche des Haufens aus. Wird diese Operation nicht sorgfältig ausgeführt, so muß sie noch ein- oder gar zweimal wiederholt werden. Ihr Zweck ist, die Kohle vollständig zu ersticken, indem dadurch jede Verbindung mit der äußern Luft abgeschnitten wird. Am vierten Tag kann die Kohle hinweggenommen werden. Es bedarf drei ganzer Tage um die Verkohlung und das Abkühlen zu beendigen. Diese Zeit ist aber nicht erforderlich, wenn das Holz trocken ist, $2\frac{1}{2}$ Tage genügen dann in der Regel. Um die Kohle wegzunehmen, öffnet man nur von einer Seite mit einem eisernen Haken den Scheiterhaufen und bemerkt man, daß das Feuer nicht gehörig ausgegangen ist, so muß die Oeffnung mit Rasen oder Laub und Erde wieder verstopft werden.

An verschiedenen Orten hat man das hier beschriebene Verfahren abgeändert. So z. B. hat man mit den Formen der Haufen und ihren Dimensionen Veränderungen vorgenommen; man hat sie in der Gestalt viereckiger Pyramiden, oder in Kegelform, mehr als 2 Stockwerke hoch errichtet. Zuweilen bringt man unten das Feuer an und läßt den Rauch an mehren Stellen des untern Theils herauskommen u. s. w.

Zweiter Abschnitt.

Verbessertes Verfahren beim Kohlenbrennen.

Vergleicht man, was Abthl. IV. dieses Werkes, wo das Forstwesen abgehandelt wird, über Holzverkohlung gesagt ist, so sieht man, daß dieses Verfahren im Allgemeinen nicht über 15 bis 18 Proc. Holzkohle gibt, allein unter begünstigenden Umständen, und wenn ein geschickter Arbeiter das Kohlenbrennen besorgt, kann man bis 20 und 23 Proc. erhalten.

Um diese lezteren Resultate zu erreichen, hat man sehr viele Methoden versucht, bei denen wir uns aber hier nicht aufhalten, weil sie in der Praxis schwierig auszuführen, auch nicht so wohlfeil sind, um zu mäßigen Preisen die Kohlen für die Eisenhütten, Schmiedewerkstätten und Metallgießereien liefern zu können. Im mittlern Verhältniß gibt die Verkohlung des Holzes in verschlossenen Gefäßen 25 Procent Kohle von guter Qualität. Sie wirft außerdem noch einen Nebenertrag an Theer und brenzlicher Holzsäure ab. Man ist aber davon abgekommen, weil der Preis der Destillirgefäße und die Transportspesen für Kohlen, die in diesen unbeweglichen Maschinen bereitet worden, nicht gestattet, sie zu vortheilhaften Bedingungen an die Hüttenwerke liefern zu können.

Unter andern Maschinen, welche mehr oder minder gelungene Modifikationen der in den Wäldern befolgten Methoden sind, werden wir nur jene von Foucaud angeben, weil sie transportabel, leicht construirt und wohlfeil anzuschaffen ist, nebstdem auch in der Praxis von de la Chabeaussière mit Erfolg ausgeführt wurde.

§. 1. Verfahren von Foucaud.

Dieses gründet sich auf das Princip des geschlossenen Raumes. Die Construktion seines Ofens, die man in Fig. 409 und 410 in der Vogelperspektive sieht, und die Leitung des Feuers sind ganz in Glockenform ausgeführt; man macht nur noch eine konische Decke darüber, die mit den Vortheilen der gewöhnlichen Schutzdächer auch jenen verbindet, daß man die zufälligen Produkte der Verkohlung in Kühlgefäßen sammeln kann.

Fig. 409.

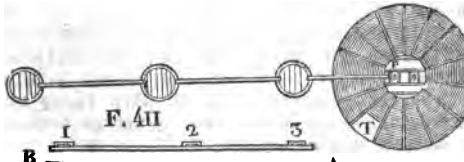


Fig. 410.

Um einen bedeckten Raum von 30 Fuß Durchmesser in der Basis, 10 Fuß am Gipfel und 8 bis 9 Fuß Höhe zu bilden, macht man von 2 Zoll dickem Zimmerholz ein Gerippe von 12 Fuß Länge, 3 Fuß Breite an einem Ende und 1 Fuß am andern zusammen. Die Ständer A B, C, D (Fig. 411) dieses Gebälkes sind mit drei hölzernen Griffen versehen, um sie mit-

einander verbinden zu können. Es genügt hier, einen eisernen oder hölzernen Nagel in die beiden aneinander stoßenden einzukeilen. Die Gebälke sind mit Hürden aus Weidengeflecht versehen und mit Mörtel von Erde und gehacktem Grase gemischt überzogen.

Ein flacher Deckel von 10 Fuß Durchmesser, der aus mehren Brettern gut zusammengefügt und von 4 Querstücken gestützt ist, bildet die Spitze des Kegels. Er ist mit zwei Klappen oder Schlägen versehen, die zu Anfang der Operation dem ersten Rauche den Durchzug lassen. In ein dreieckiges Loch P, das an demselben Deckel angebracht ist, wird eine aus drei Brettern gebildete Rinne eingesteckt, um die Gase und tropfbargewordenen Flüssigkeiten in die Fässer zu leiten. Endlich gestattet eine Thüre T, die man nach Belieben öffnen und schließen kann, dem Köhler, das Feuer zu beobachten. Ueberzieht man die innern Wände des ganzen Mantels mit kreidehaltiger Erde, so erhält man essigsauren Kalk auf direktem Wege.

§. 2. Verfahren von de la Chabeaussière.

Dieser höhlt ein Stück Erde aus, oder errichtet auf dem Boden einen Rasen- oder Erdhaufen in Cylinderform und bringt darin Luftlöcher an, wie wir sogleich zeigen werden. Fig. 412 stellt die Hälfte eines unterirdischen Ofens vor, von der Vogelperspektive aus gesehen, die andere Hälfte, wie sie auf dem Platze sich befindet. Fig. 413 ist der Durchschnitt desselben Ofens in der Richtung der Linie A B. Alle diese Figuren zusammen zeigen die folgenden Gegenstände: A die Hälfte der Fläche vom Niveau der Ausfüllung des Bodens, B die Hälfte der Erhebung in der Vogelperspektive, C die Hälfte Durchschnitt über dem Kamin, D die Hälfte Durchschnitt über den Luftzügen, E die Ausfüllung des

Fig. 414. Fig. 412.

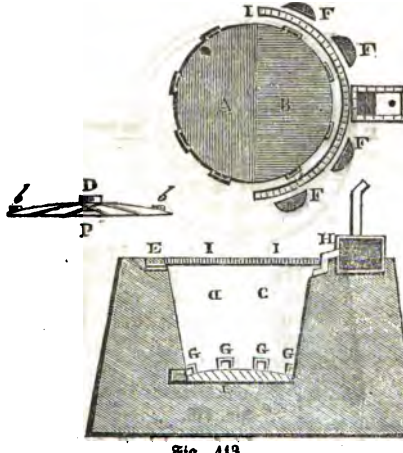


Fig. 413.

Bodens, G die Ofenlöcher der Luftzüge aus Ziegeln gebaut, F die im Boden angebrachten Luftlöcher, H ein Kasten aus Ziegeln nebst der Röhre, die den Rauch leitet, I eine Einfassung aus Ziegeln, auf welche man den Deckel setzt. Fig. 415 stellt einen über dem Boden errichteten Ofen vor, der zur Hälfte sich in der Vogelperspektive erhebt; Fig. 416 der Durchschnitt desselben Ofens über dem Kamin und den Luftströmen; L ist die Hälfte der Fläche dieses Ofens, im Niveau der Ausfüllung des Bodens, M die Hälfte der Erhebung in der Vogelperspektive, N eine in die Erde gepfählte Stange, um den Theil des Kastens zu stützen, welcher über den Ofen hervorsteht; Fig. 414 läßt die Struktur des Deckels P erkennen, welcher von Eisenblech ist; D das Luftloch,

Fl. 415.

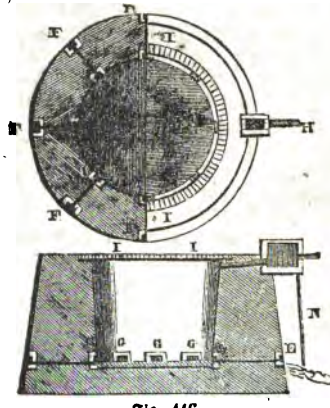


Fig. 416.

um das Feuer anzublasen; bb Luftlöcher für die ersten Dämpfe und zur Regulirung des Feuers. Die Röhren behufs der Luftzüge sind aus Thon und haben 2½ Zoll Durchmesser. Sowohl außerhalb als innerhalb des Ofens stoßen sie an Gewölbe von Ziegeln. Ein Kranz von Ziegeln bildet den Rand des Ofens und dient zur Stütze des Hutes. Die unterirdischen Oefen bestehen übrigens aus einer einfachen Grube von 10 Fuß Durchmesser und 9 Fuß Tiefe, deren Wände man von Zeit zu Zeit mit gestampfter Erde ausbessert. Der Boden des Ofens ist mit Töpfererde ausgefüllt, etwas weniges angefeuchtet und bis zum Niveau der Luftlöcher fest getreten, d. h. 6 Zoll hoch, indem man diese Fläche etwas convex macht.

Gegen 9 Zoll unter dem Rande ist ein Loch, in welchem eine Röhre von gebrannter Erde steckt, die

9 Zoll im Durchmesser hat. Sie ist gegen das Innere des Ofens zu etwas gebogen und stößt an einen viereckigen Kasten H von 18 Zoll Länge, 1 Fuß Breite und 15 Zoll Höhe, der aus Ziegeln über der Erde errichtet und nach Oben offen ist. Dieser Kasten hat einen Hals, auf welchem eine blecherne Platte sitzt, die zur Schließung desselben bestimmt ist. Die Säure und der Theer, welche den Durchgang verstopfen könnten, fließen durch eine nach Belieben zu verschließende Oeffnung von 2 oder 3 Zoll über den Boden des Kastens aus. Von diesem gehen 2 vertikale blecherne oder irdene Röhren aus, die sich gegen 4½ Fuß erheben und horizontal oder etwas abschüssig bis auf 15 Fuß vom Ofen sich verlängern. Bei dieser Entfernung ist vom Feuer nichts mehr zu befürchten. Der übrige Theil der Maschine kann von Holz, und der Condensator an diesen Punkt aufgestellt sein.

Der eiserne Hut P besteht aus Platten von Eisenblech, die durch einen eisernen Reifen zusammengehalten werden. Er ist etwas gewölbt und wiegt 250 bis 275 Kilogr. Man gibt ihm 10 Fuß 6 Zoll Durchmesser, damit er 3 Zoll über den Ofen hinausrage. Er muß sehr fest sein, damit er sich nicht einbiegt, wenn man auf ihm herumgeht. In der Mitte bringt man ein Loch D von 9 Zoll Durchmesser an, das mit einem Halse besetzt ist, der mit einem eisernen Stöpsel verschlossen wird; 4 ähnliche Oeffnungen b b, aber nur von 4 Zoll Durchmesser, sind 1 Fuß vom Rand des Deckels eingebohrt. Dieser Hut läßt sich sehr leicht mit zwei 12 Fuß langen Hebeln von Eisen und einigen Rollen bewegen, damit sie durch den Ofen gehen und auf dem Boden ruhen können.

Will man die Oefen über dem Boden errichten, so zieht man zuvor auf dem Boden zwei concentrische Kreise, einen von 4½ Fuß im Halbmesser,

daß andern von 8½ Fuß. Der Raum von 4 Fuß, welcher zwischen ihnen bleibt, dient als Basis für die zu errichtende Rasenwand. Man richtet diese schichtenweise auf, stampft aber jede Rasenschichte, um die Theile besser zu verbinden; ihre Höhe beträgt 9 Fuß. Oben hat die Mauer, wegen der Böschung, nur 3 Fuß Dicke, der innere Rand ist mit einer Reihe flach gelegener Ziegel bedeckt.

Die Luftlöcher dieser Oefen von Rasen sind der Zahl nach 8, und 6 Zoll vom natürlichen Boden abstehend, auf den Niveau des innern Bodens, der durch eine Ausfüllung erhöht ist. Sie sind mit Röhren aus Töpfererde oder Ziegel versehen. Der eiserne Hut ist derselbe wie für die unterirdischen Oefen, nur hat er 3 Ringe, um eine dreifache Kette aufzunehmen, die am Ende an einem Krahnen befestigt ist und eine Schaukel hat, um ihn aufheben, wieder an seinen Ort niederlassen, und die Kohlenkörbe wegnehmen zu können. Die Röhren der Oefen sind dieselben wie jene der unterirdischen Oefen, mit dem Unterschiede, daß sie bis zum ersten Kasten, welcher nicht so groß zu sein braucht, abwärts gehen, und nachher immer in dieser Richtung fort bis zum Condensator. In dem einen und andern dieser Oefen ist der Condensator aus einer Reihe von Fässern gebildet, die alle der Rauch durchdringen muß, bevor er in einen Kamin gelangen kann, worin man etwas Feuer anmacht, um einen gehörigen Zug herzustellen. Bevor man den Ofen in Thätigkeit setzt, muß man ihn austrocknen, indem man ein Reisigfeuer anmacht, nachher schreitet man, wie folgt, zum Füllen.

Man pflanzt in die Mitte der Fläche einen runden Pfahl von 4 Zoll Durchmesser und gleicher Höhe wie der Ofen, etwas in den Boden ein. Man hält ihn gerade und umgibt ihn am Fuß mit ½ Hectol. kleiner Kohle. Man sucht unter dem zu verkohlen-

den Holze die stärksten Scheite aus und bildet zwischen den Luftlöchern horizontale Strahlen, die aber weder den Pfahl noch die Ofenwand berühren dürfen. Der Zwischenraum zwischen den Strahlen, welcher 4 bis 5 Zoll am Mittelpunkt, und 16 bis 18 gegen den Umkreis beträgt, bildet eben so viele Luftströme, die von den Luftlöchern ausgehen und gegen den Mittelpunkt des Ofens ziehen. Auf diese Strahlen legt man quer eine erste Holzschichte, die sich an den Pfahl lehnt, aber die Stücke müssen so nahe als möglich aneinander liegen. Auf diese Schichte legt man successiv auch andere, bis der Ofen ganz voll ist. Jedoch gebraucht man die Vorsicht, die leeren Stellen, besonders gegen den Umkreis hin anzufüllen, dies geschieht, indem man die Länge der Scheite, von 56 bis 42 Zoll abwechseln läßt.

Nachdem der Ofen gefüllt ist, nimmt man den Pfahl aus der Mitte heraus, setzt den Deckel auf, dessen 5 Luftlöcher man öffnet, und den man mit 2 Zoll Erde oder trockenem Sande ꝛc. deckt, damit so wenig als möglich sich die Dämpfe im Innern des Ofens verdicken können, man öffnet gleichmäßig alle Luftlöcher an den Seiten.

Während dem hat man zur Seite des Ofens eine Glut angeschürt, die glühenden Kohlen schüttet man mittelst eines großen Trichters durch das Loch im Mittelpunkt des Huts in den Raum des Kamins, der zu der Mitte der Masse führt. Die Kohlen fallen auf den Boden des Ofens und entzünden die kleinern Kohlen und das trockne Holz, das sich hier vorfindet, und damit die Flamme sich gegen die Ränder des Ofens vertheile, verstopft man hermetisch die mittlere Mündung des Hutes, deren Pfropfen man mit angefeuchteter Töpfererde verschmiert. Man läßt dem Brand einige Zeit freien Spielraum, sobald man aber bemerkt, daß die blaue Flamme eine weißliche Farbe annimmt und Wolken bildet, schließt

man rasch die Luftlöcher des Deckels und verringert die Oeffnungen der Zuglöcher, um der Luft nur einen schmalen Durchgang zu lassen, hernach leitet man die Operation je nachdem die Dämpfe sich entwickeln und verstopft die Luftlöcher gänzlich.

Wenn die Dämpfe so reichlich strömten, daß sie durch den am Ende des Condensators angebrachten äußeren Kamin nicht vollständig angezogen werden könnten, so wäre es besser, man verliert lieber etwas Säure und läßt einige Dämpfe durch die Luftlöcher des Hutes entweichen, ehe man die Operation sich verzögern oder gar das Feuer ausgehen läßt.

Um Kohlen von guter Qualität zu erhalten, muß die Operation gegen 60 bis 80 Stunden dauern. Mittelst einer Sonde läßt sich der Zustand des Verkohlens erfahren, entweder indem man einige Stücke verkohlten Holzes herauszieht, oder man untersucht, ob die Aufschichtung an allen Punkten des Ofens gleichmäßig sei. Wenn dies nicht der Fall ist, so öffnet man das Luftloch von der Seite, wo die Aufschichtung am wenigsten beträchtlich ist, und das gegenüber befindliche Luftloch, alsdann stellt sich das Gleichgewicht augenblicklich her.

Wenn die Operation beendigt ist, findet man, daß das Holz sich ungefähr um die Hälfte seiner Höhe gesenkt hat, wenn es nämlich horizontal aufgeschichtet war.

Hat man sich von der vollständigen Verkohlung entweder durch das Sondiren oder durch Natur und Farbe des Rauches, der sich noch zeigen kann, überzeugt, so öffnet man, mit Ausnahme der Centralmündung des Hutes alle andern Oeffnungen und Luftlöcher, nun entwickelt sich Wasserstoff, der nicht ganz hatte ausgeleert werden können. Könnte diese Entwicklung nicht vor sich gehen, so würde die Kohle eine röthliche Farbe behalten, welche dem Absatz hinderlich wäre.

Bemerkt man durch die Luftlöcher hindurch, daß die Oberfläche des Haufens glühend wird, so erstickt man den Brand, indem man alle Oeffnungen sorgfältig hermetisch verschließt. Man nimmt die Erde von dem Deckel weg und bestreicht ihn mittelst eines Pinsels mit in Wasser angemachtem Erdebrei. Um die Luftlöcher des Deckels zu schließen, bringt man blecherne Stöpsel an. Man läßt über ihnen blecherne oder irdene Cylinder hervorstehen, die einen viel größern Durchmesser und eine größere Höhe als die Hälse haben, und füllt sie mit Erde aus, die man oberhalb des Hutes wegnimmt.

Das Abkühlen dauert ungefähr 72 bis 80 Stunden in Oefen, welche nie rasten. Sobald der Ofen abgekühlt ist, deckt man ihn auf und sieht nach, ob die Kohle die Form des Holzes bewahrt hat, ohne daß eine Mischung mit Erde oder anderer Unreinlichkeit stattgefunden. Um sie herauszunehmen, steigt ein Arbeiter, ohne die geringste Gefahr für sich zu besorgen in den Ofen hinab, und nimmt die Kohle stückweise, ohne sie zu zerbrechen, mit der Hand hinweg, kehrt dann mit der Schaufel die kleinern Kohlenstücke und den Staub, welcher am Boden bleiben konnte, zusammen. Findet er unter den Kohlen noch einige rauchend, so legt er sie bei Seite, dies kommt aber selten vor.

Ist die Abkühlung noch nicht vollständig erfolgt, so bedient sich der Arbeiter einer eisernen Schaufel. War in Folge der unvollständigen Schließung der Luftlöcher noch Feuer im Ofen geblieben, so darf man ihn nicht ausleeren. Die brennende oder schlecht abgelöschte Kohle wird auf eine benachbarte Fläche geschafft, wo sie mit Harken ausgebreitet wird, auf diese Art verlischt sie von selbst.

Wenn der Ofen ausgeräumt ist, füllt man ihn von Neuem und leert einen andern aus. Fünf Arbeiter reichen für die Besorgung von 8 Oefen aus.

Das jährliche Produkt dieser 8 Oefen war in Chabeauffiere's Etablissement gegen 20 Proc., man erhielt von

2000 Sters Eichenholz im Gewicht von 1,250,000 Kil.
1600 Hectoliter Kohle „ „ „ 250,000 „
1000 St. ungereinigten Holzessig „ 223,500 „

Die Kosten der Errichtung eines jeden Ofens sind ungefähr 450 Fr., wovon 400 Fr. auf den Hut und der Ueberschuß auf den Ofen kommen. Im Fall einer Ortsveränderung hat man keinen andern Verlust als den der Oefen, deren Unterhaltung fast nichts kostet, die Arbeiter können die Reparaturen selber vornehmen. In dieser Berechnung ist aber die Ausgabe für die Condensationsmaschine nicht mitbegriffen, da sie, einmal eingerichtet, ohne große Kosten transportirt werden kann.

Dieses Verfahren bietet vor den gewöhnlichen Methoden folgende Vortheile: die Kohle erhält man in größerer Quantität und von besserer Qualität, die Operation ist leichter zu leiten und zu überwachen, man erspart an Zeit beim Ein- und Ausladen des Holzes im Ofen, man kann die Kohle leichter sammeln, weder Erde noch sonstiger Schmutz haftet an ihr, die Vorrichtungen sind einfach, ohne große Kosten herzustellen, und bedürfen nur wenig Unterhaltungskosten, endlich kann man auch die flüchtigen Produkte nach Belieben sammeln oder zu Grunde gehen lassen. Wenn wir von der Produktion der Harze sprechen werden, wollen wir auch die Zubereitung des Kienrußes abhandeln, der nichts anderes ist als eine sehr zertheilte Kohle, und wir werden eine eigenthümliche Verkohlungsmethode desjenigen Holzes beschreiben, aus dem aller Terpentin schon ausgezogen ist und mittelst dessen man weniger gefärbten und mehr haltbaren Theer als bei den gewöhnlichen Verfahrungsarten erhält.

Dritter Abschnitt.

Verwendung der Kohle.

Es würde zu weit in unserem Ziele abführen, wollten wir alle Benützungsweisen der Holzkohle aufzählen, wir begnügen uns, hier zu sagen, daß sie:

1) als Brennstoff dient, namentlich in Fällen, wo man eine hohe Temperatur ohne Rauch in kleinen Oefen von sehr einfacher Construktion herstellen will;

2) um den Fuß der Blitzableiter zu garniren, damit im Boden das elektrische Fluidum, welches geeignet ist, die entgegengesetzte Elektrizität der Wolken zu neutralisiren, sich entweder vertheile oder ausgezogen werde. In diesem Falle muß die Kohle gut calcinirt sein, wie die Gluthkohle in den Backöfen, sonst ist sie ein schlechtes Leitmittel;

3) um die Innenwände der Fässer zu verkleiden, welche auf weiten Reisen das Wasser trinkbar erhalten und gegen die faulende Gährung schützen sollen. Zu diesem Zweck verkohlt man einfach die innern Wände der Fässer, indem man zu wiederholten Malen darin Späne anzündet. Heutzutage zieht man die gebrannten Kästen vor, die man vor dem Oxydiren durch einen Ueberzug von Leinöl und Erdharz schützt, und in welche man, um die Fäulniß von dem Wasser abzuhalten, altes Eisenwerk thut;

4) reinigt man auf diese Art alles Trinkwasser;

5) desoxydirt man damit eine große Anzahl von Substanzen;

6) bereitet man damit Kanonenpulver, Bleistifte u. s. w.

Vierter Abschnitt.

Verschiedene Arten von Kohlen.

Wir schließen diesen Artikel mit einer wichtigen

Betrachtung über den Werth und die speciellen Eigenthümlichkeiten der Holzkohle, nach den zwei Umständen, welche sich bei ihrer Bereitung ergeben. Bei den verfolgten Verfahrungsweisen, wo man bei der einen alle flüchtigen Produkte verliert, während man bei der andern die condensationsfähigen Dämpfe sammelt, ist jedesmal, wenn die Operation mit größeren Massen vorgenommen, diese langsam und regelmäßig geleitet wird, wenn das Holz sonst auch von scheinbar gleicher Dicke ist, die Kohle bei gleichem Volumen viel schwerer und bei gleichem Preise doch nicht so theuer, weil sie nach dem Maß verkauft wird. Sie ist übrigens weit werthvoller in den Bronzegießereien u. s. w., wo man eine hohe Temperatur erhalten muß, d. h. sie entwickelt in gleichem Raume eine größere Quantität Wärme.

Die leichtere Kohle, eine Folge rascherer Verkohlung, bietet den Vortheil dar, daß sie sich leichter entzündet und also kleine Operationen im Hauswesen oder in einem Laboratorium beschleunigt.

Eine dritte Art Kohle, die noch wenig im Gebrauche ist, ist seit wenigen Jahren durch Dufournel als eine wichtige Verbesserung für den Hausgebrauch empfohlen worden. Wir wollen nun von der Anwendung der Rauchkohle, d. h. von dem unvollständig verkohlten oder in den Zustand der rothen Kohle übergegangenen Holze sprechen.

Der erste Versuch ward in der Fabrik von Jobard vorgenommen. Man verwandte ein Drittheil des nöthigen Brennmaterials in Rauchkohlen. Diese Art von Rückständen, welche man früher gar nicht achtete, wurde mit demselben Vortheil wie die andere im Ofen verwendet und gab also eine bedeutende Ersparniß. Daraus schloß man, es sei weit vortheilhafter, alle Holzkohle bloß bis zu diesem Grade zu verkohlen. Man kann sich von den Vortheilen dieser Neuerung nach folgenden Angaben, die wir dem

Minendirektor Berthier verdanken, eine Idee machen: Die folgende Tabelle gestattet, die Vortheile zu berechnen. In der ersten Columne sind die verschiedenen Kohlensorten angegeben, die man bei dem gewöhnlichen Verfahren erhielt, in der zweiten Columne findet sich die Quantität jeder Kohlensorte von 100 Kil. gewöhnlichen Holzes, das 13 Kil. hygrometrischen Wassers enthält, folglich 87 Kil. in dem Ofen getrockneten Holzes, oder 38 reine Kohle repräsentirt. In der dritten Columne sieht man die Quantität der als rein angenommenen Kohle, welche jede Art von Kohle liefert, und in der vierten Columne ist das Aequivalent an reiner Kohle mit dem Verlust bei jeder der in Betracht genommenen Operationen.

Kohle.	Erhaltene Quantität.	Reine Kohle.	Verlust an reiner Kohle.
Rothe Kohle	36	31	7
Kohle von großen Meilern	29	28	10
Kohle v. gewöhnlichen Meilern	25	24	14
Kohle in großen geschlossenen Gefäßen schnell bereitet .	28	24	14
Kohle in kleinen geschlossenen Gefäßen sehr schnell erhalten	13	12,5	27,5

Alle diese Resultate erhielt man bei sorgfältig vorgenommenen Operationen als maxima. Man sieht aber, daß unter dem Verhältniß von Quantitäten reinen Brennstoffs das größte Produkt die rothe Kohle war, selbst wenn man sie noch unter 5. Proc. annehmen wollte. Nach ihr kommt die Verkohlung in großen Meilern, welche in der That,

nimmt die Schichten, welche fremde Substanzen enthalten und die Torflage bedecken, hinweg, gräbt den Torf zuerst mit der Torfschaufel, dann mit dem Baggernetze aus. Die in Frankreich üblichen bestehen aus einem eisernen Spaten, die holländischen, jedenfalls vorziehbarern, bestehen aus einem eisernen Ringe mit schneidenden Rändern; in seinen dickern Theil sind viele Löcher gebohrt, um die Hauptfeile eines Netzes oder Sacks aufzunehmen, welcher den Boden des Baggernetzes bildet. Mit diesem Geräthe bekommt ein Arbeiter mehr Torf und weniger Wasser. Er schüttet ihn in einen Trog, wo er von einem andern Manne geknetet wird, der ihn dann mit einer Gabel von allen unnützen Bestandtheilen reinigt; gleichzeitig bildet er einen Teig, den er stampft und mit einer Krücke umrührt. Wenn der Teig gut gemacht ist, breitet man ihn auf eine Fläche von 4 bis 10 Meter Breite, die Länge richtet sich aber nach der Beschaffenheit des Lokals, und man bildet daraus eine fortlaufende Schichte von 13 Zoll Dicke, die durch Bretter an den Rändern der Fläche zusammengehalten wird. Durch dieses Zusammenpressen fließt das Wasser aus oder sickert in den Boden, der übrige Theil verdunstet. Damit der Torf auf dem Boden keine Kruste bilde, bedeckt man den ganzen Boden mit einer Lage von gestampftem Heu, bevor man den breiigen Torf hinschüttet. Dieser Brei wird mit Schaufeln ausgebreitet und mit Thonschlägeln aufgeschichtet.

Nach einigen Tagen ist der Torf, in Folge der Einsickerung und Verdunstung des Wassers etwas fester geworden, Frauen und Kinder gehen nun auf den Schichten herum, unter den Sohlen aber haben sie Brettchen von 16 Centimeter Breite und 33 bis 40 Centimeter Länge. Durch dieses Herumgehen wird der Torf zusammengedrückt, compakt und die Sprünge, die sich gebildet haben, verlieren sich.

Mit dieser Operation hört man nur dann auf, wenn der Torf dicht genug geworden ist, daß man darauf, ohne einzusinken, mit gewöhnlicher Fußbekleidung herumgehen kann. Alsdann beendigt man das Schichten mit breiten Schlägeln, und endigt damit, daß man ihm eine gleichförmige Dicke von 22 bis 25 Centimeter gibt. Hierauf zieht man mit langen Richtscheiten auf den Schichten Linien, welche ihn in Vierecke von 12 bis 13 Centimeter auf jeder Seite abtheilen. Da die Dicke der Schichte 24 Centimeter beträgt, so sieht man, daß, wenn man sie auf diese Art abtheilt, sich leicht Ziegel von 24 Centimeter Länge und 12 Centimeter Breite, und von gleicher Dicke bilden lassen.

Die Theilung dieser Ziegel bewirkt man mit einem besondern Spaten, dessen schneidendes Eisen in einen weit geöffneten Winkel endet. Man schneidet den Torf in der Richtung der gezogenen Linie, anfänglich hie und da, um den Grad der Austrocknung zu erforschen, oder um diese zu erleichtern, nachher beendigt man, je nachdem diese vorschreitet, die Theilung. Man überläßt die Torfziegel zuerst einer freiwilligen Austrocknung, damit sie mehr Consistenz gewinnen. Sodann nehmen die Arbeiter, nachdem sie, um sich vor dem Aufreiben zu schützen, die Hände mit Leder überzogen, die Ziegel von ungleichen Reihen, und legen sie quer über die gleichen Reihen. Einige Tage nachher ordnet man sie in umgekehrter Richtung, d. h. man legt die ungleichen Reihen obenauf, und legt quer über jene die gleichen Reihen. Diese Operation reicht zur schnellen Austrocknung hin. Später werden die Torfziegel einmagazinirt. Indeß darf das Einmagaziniren nicht eher vorgenommen werden, bis die Austrocknung vollständig ist, denn die aufgeschichteten Torfstücke könnten sonst in Gährung übergehen, und sich so entzünden, daß sie in Feuer gerathen.

Durch die Destillation gibt der Torf analoge Produkte, wie jene des Holzes, nur in anderen Verhältnissen. Klaproth erhielt von dem Torf aus der Grafschaft Mansfeld:

		20,0 Kohle.
1) Feste Produkte 40,5		2,5 schwefelsauren Kalk.
		1,0 Eisen-Oxydul.
		3,5 Alaun.
		4,0 Kalk.
		9,5 kieselhaltigen Sand.
2) Tropfbarflüssige Produkte 42,0		12,0 Wasser, geschwängert mit Holzsäure.
		30,0 brenzliges, braunes, krystallisirbares Oel.
3) Gasartige Produkte 17,5		5,0 Kohlensäure.
		12,5 halbsauren Kohlenstoff und kohlenstoffhaltigen Wasserstoff.
100		

Unter diese Produkte muß man eine kleine Quantität essigsauern Ammoniak zählen, dessen Ursprung von thierischen Ueberresten hergeleitet werden kann, die in gewissen Torfsümpfen lebten.

Die Torfasche ist zum Theil alkalisch, aber der Kalk ist es und nicht die Pottasche, welche ihnen diese Eigenthümlichkeit mittheilt. Uebrigens müssen die Verhältnisse, welche diese Analyse anzeigt, in Anbetracht der Natur des Torfes und seines Ursprungs wechseln. Man sieht stets, daß, wenn von den 20 Theilen Asche, die wir der Mischung des Sumpfes, in welchem sich der Torf bildete, verdanken, abgesehen wird, die 80 Theile Brennstoff ebensoviel Kohle geben als das Holz selbst. Hauptdifferenz resultirt aus der viel beträchtlichern Quantität Oel, die der Torf gibt; im Allgemeinen kommt diese Verschiedenheit nicht bei allen Torfarten vor, obschon ihr Brennstoff etwas mehr Kohlenstoff als das Holz enthält.

Man würde zu glauben versucht sein, daß zufolge dem Vorhergesagten der Torf wenig vom Holz verschieden sei. Aber Klaproths Versuche lassen nicht bezweifeln, daß fast alle brennbaren Theile des Torfs echte Ulmine seiz dies geht aus den neuesten Erfahrungen von Braconnot über den französischen Torf hervor. Diese Ulmine findet sich wahrscheinlich beim gewöhnlichen Torf im Zustand des ulminsauren Kalkes vor, weil fast die ganze Masse des Torfes durch die Alkalis, Soda und kaustische Pottasche in kalter Auflösung extrahirt werden kann, daraus erfolgen bräunliche Auflösungen ulminsauren Kali's. Man kann sogar fast sämmtliche brennbare Substanz mittelst des Ammoniaks (flüchtiges Alkali) auflösen, wenn man nur durch die hydrochlorische Säure oder durch Wasser verdünnte Salpetersäure allen mit der Ulminsäure verbundenen Kalk vorläufig weggenommen hat. Jedenfalls können holzige, noch nicht in Torf reducirte Reste unaufgelöst geblieben sein.

Der in Ziegelform gebrachte Torf wird in den meisten Ländern als Brennstoff verwendet. Es ist aber sehr schwierig, ihn in kleinen Herden zum Brennen zu bringen, aber einmal angefangen, brennt er ruhig fort und kann auch viele Flamme geben. Dieses Brennmaterial steht wegen des häßlichen Geruches in so schlechtem Rufe, daß sein Verbrauch im Hauswesen dadurch ein beschränkter ist. Ein gut eingerichteter Herd kann diesen Nachtheil etwas mildern, aber es brauchen nur einige ganz kleine Theilchen in das Zimmer fallen, so verbreiten sie schon einen sehr starken, schwer zu vertreibenden Geruch. Auch bemerkt man, daß in holzarmen Gegenden der Torf das einzige Brennmaterial der armen Klassen und der Fabrikanten ist. Diese wenden ihn bei Abdampfungen, bei dem Kalk- und Ziegelbrennen ꝛc. vortheilhaft an. Im Allgemeinen wird zugestanden, daß der Torf von allen Brennmaterialien die gleich-

mäßigste und constanteste Temperatur gibt. Dies ist gewiß, daß er einmal angezündet, fortbrennt, ohne, wie die Steinkohlen, wieder angeschürt werden zu müssen, und ohne eine so lebhafte Flamme wie das Holz zu geben. Diese Eigenschaften sind bei allen Verrichtungen schätzbar, wo man gußeiserne Gefäße gleichmäßig bis zum Rothglühen heizen will, ohne eine ihnen nachtheilige Temperatur, die sie zum Schmelzen bringen könnte, zu riskiren. Bei der Fabrikation von schwefelsaurer Soda in gußeisernen Cylindern, beim Ausglühen des pulverisirten Gypses auf Platten oder in metallischen Gefäßen, beim Destilliren von Holz * ist der Torf trefflich zu verwenden. Hinsichtlich der wirklichen Ersparniß, welche der Torf im Verhältniß zu andern Brennstoffen bietet, so kann man diese zuweilen sehr bedeutend nennen. Dies schließt man leicht aus der folgenden Tabelle, welche, für die Pariser Lokalität, in der ersten Columne das Gewicht der vorzüglichsten, im Handel vorkommenden Brennmaterialien in Kil. anzeigt, in der zweiten Columne die Zahl der Kil. Wasser, welche ein Kil. von jedem Brennmaterial von der Temperatur 0 Gr. (schmelzendes Eis) bis auf 100 Gr. (siedend Wasser) heizen würde; die dritte Columne zeigt, wie viel Wasser durch die Quantität eines jeden hier in Betracht kommenden Brennmaterials auf diese Art geheizt würde, die vierte zeigt den Preis dieser Quantität Brennstoff an, die fünfte die Quantität Wasser, welche man von 0 Gr. bis 100 Gr. mehr heizen könnte, wenn man von jedem dieser Brennmaterialien für 1 Fr. Werth verwenden wollte. Auf dieser letztern Columne

* Bekanntlich dient die schwefelsaure Soda zum Einkalken der Körner und zur Bereitung der Soda zum Bleichen. Ebenso bekannt ist, daß thierische Kohle in Runkelrüben-Zuckerfabriken wieder belebt wird, daß der Gyps ein vorzügliches Reizmittel für die Luzerne ist, und daß man das Holz destillirt, um Essigsäure zu erhalten, mit welchem man den Weinessig verstärkt.

		Gewicht der Brennstoffe.	Kil. Wasser geheizt von 0 bis 100°.	Gesammte Quantität des gehei[zten] Wassers.	Preis in Rp.	Quantität des geheizten Wassers 0 bis 100° für 1 Fr.
		Kil.				Kil.
Guter compakter Torf	19 Hect.	1000	30mal	30,000	15	2000
Ordinärer Torf (aber nicht moosig)	25 „	1000	25 „	25,000	15	1666
Gute Steinkohle von Mons	25 „	80	60 „	4,800	4	1200
Koak	25 „	40	66 „	2,640	3	880
Hartes Holz	1 Ster.	450	27 „	12,150	18	675
Holzkohle	1 Hect.	25	75 „	1,875	4	468
Torfkohle	1 „	30	70 „	2,100	4	525

läßt sich der Heizwerth aller Brennmaterialien vergleichsweise ersehen. Es wäre leicht diese Angaben auf andere Lokalitäten auszudehnen, indem man auf der vorletzten Columne den wirklichen Preis jeder in Betracht gezogenen Quantität substituiren würde, und die Zahlen der letzten Columne nach diesem Preis einrichten wollte. Wenn z. B. der Hectoliter guten Oels bei einem Gewicht von 80 Kil. 3 Fr. anstatt 4 kosten würde, so müßte man sehen, daß für 1 Fr., anstatt 1200 Kil. Wasser 1600 Kil. geheizt würden.

Wenn der moosige Torf den Boden dem Ackerbau entzieht, so kann man nichts anders thun, als die zum Feuern unbrauchbaren Quantitäten haufenweise zu verbrennen, um wenigstens die Asche zu benutzen, wie wir weiter unten sehen werden, wenn von der Zubereitung und der Verwendung der Torfkohle die Rede sein wird. Hier geben wir die Bestandtheile mehrer Torfarten, nach den neuesten Analysen Berthiers an:

	Torf.		
	Aus den Heiden von Ichoux.	Seine- und Marne (Crouy).	Aus Württemberg zu Königsbrunn.
Reine Kohle .	45	36,5	43
Wasser . . .	50,1	44,7	52
Asche oder unverbrennbare Materie . . .	4,9	18,8	5
	100	100	100

Der Torf aus den Heiden von Ichoux ist leicht,

trocken wiegt der Sier nur 176 Kil.; er enthält holzige Reste, die durch alkalische Auflösungen nicht aufgelöst werden, und den dritten Theil des Gesammtgewichts oder über die Hälfte bildet, löst sich in Ammoniak auf, nachdem Pottasche- oder Sodaauflösung immer noch 0,10 Ulminsäure, welche mit dem Kalk verbunden war, hinwegnehmen kann.

Der Torf von Crouy bietet hinsichtlich seiner Compaktheit einigen Vortheil bei seiner Verwendung, obgleich er mehr unbrennbare Stoffe als der vorhergehende enthält. Jener von guter Qualität wiegt 450 bis 500 Kil. per Sier, fast die ganze brennbare Materie löst sich in Pottasche, sogar in Ammoniak auf.

Die große Leichtigkeit des Königsbrunner Torfs würde dieses Brennmaterial für die meisten Gewerbe, wegen seines großen Volumens unbrauchbar machen, noch mehr für solche Gewerbe, wo die Temperatur nur durch Verbrennung, in einem Raume, der noch kleiner sein muß, als welchen Holz in Anspruch nimmt, erhöht werden kann. Man hat daher ein Mittel erfunden, ihm die erforderliche Compaktheit zu geben, und zwar auf eine Art, welche vor der Compression noch den Vorzug verdient. Dieses Mittel ist um so beachtenswerther, weil es den ordinären Torf zu mehren metallurgischen Verrichtungen verwendbar macht. Es besteht darin, daß man die Austrocknung in einem Ofen bewirkt. Ein solcher Torf gibt, wenn er brennt, weit mehr Wärme, da ein großer Theil dieser Wärme nicht mehr zur Verdunstung des hygrometrischen Wassers, welches die mehr oder minder vollständig an der Luft getrockneten Torfziegel oft im Ueberfluß enthalten, verwendet wird. Wir müssen dabei noch bemerken, daß diese so nützliche Austrocknung sich stets sehr wohlfeil ausführen läßt, indem man dazu die kleinern Bruchstücke der Torfziegel verwendet.

Zweiter Abſchnitt.

Zubereitung der Torfkohle.

Die meiſten Uebelſtände, die dem Torfe zum Vorwurfe gemacht werden, verſchwinden, wenn er verkohlt iſt. Die Kohle, welche man aus ihm gewinnt, iſt zu verſchiedenen Verrichtungen anwendbar, wozu man den Torf in natura nicht brauchen könnte, namentlich zur Stubenheizung, in der Küche, in den Laboratorien u. ſ. w. Nach dem, was wir über die Produkte geſagt haben, welche deſtillirter Torf erzeugt, begreift man leicht, daß man daſſelbe Verfahren, wie bei der Bereitung der Holzkohle anwenden kann. Dennoch will das Brennen des Torfes in eingemauerten Meilern nicht gelingen. Der ſich verkohlende Torf geht zu ſehr ein, die Maſſe ſenkt ſich, und es bilden ſich auf dem Mantel ſo viele Riſſe, daß ein großer Theil des Torfes verbrennt. Nichtsdeſtoweniger hält man im Norden an dieſer Methode feſt, und mittelſt großer Vorſicht verhütet man, daß die Kohle nicht zu Aſche verbrennt. Man muß mit mehr Sorgfalt als bei der Holzkohle die Flamme erſticken.

Eine die Operation erleichternde Modifikation dieſes Verfahrens in den Wäldern iſt die Conſtruktion eines cylindriſchen Ofens mit dicken Mauern (Fig. 417), an deſſen unterſtem Theile ſich eine kreisförmige Rinne A befindet, die durch vier vorne angebrachte Luftlöcher B mit der äußern Luft in Verbindung ſteht. Dieſe Rinne iſt mit ſchlecht zuſammengefügten Ziegeln bedeckt. Man füllt die ganze cylindriſche Höhlung C des Ofens mit zu verkohlendem Torfe, nachdem man in die Mitte einen Pfahl D, von mehren trockenen Torfſtücken unten umgeben, angebracht hat. Ein beweglicher Birndeckel E bedeckt die ganze Maſſe und bringt frei in den Ofen ein,

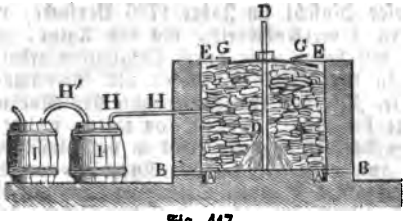


Fig. 417.

eine Oeffnung in der Mitte läßt den Pfahl durch. Sechs Oeffnungen von 3 Zoll im Durchmesser sind auf diesem Deckel vertheilt, und können nach Belieben, theilweise oder sämmtlich, mittelst beweglicher Stöpsel G verstopft werden. Eine durch eine in dem Mauerwerk angebrachte Oeffnung eingebrachte Röhre H leitet die Dämpfe und das Gas in eine Reihe Fässer oder Condensationsbottiche H.

Man leitet das Verkohlen in diesem Ofen, wie in den Meilern, in welchen man Holzkohle bereitet. Die untern Oeffnungen gestatten, indem sie der Luft den Zugang erlauben, oder ihn abschneiden, auch das Centralkamin ebenso nach Belieben geschlossen werden kann, wie die Oeffnungen G, den Zug in den verschiedenen Theilen der Masse zu verstärken oder zu vermindern.

Die Beweglichkeit des Deckels macht es ihm möglich, constant auf den Torf zu drücken, während dieser durch die stufenweise Verkohlung an Volumen verliert. Und ist die Verkohlung vollendet, so kann man leicht mit einem Brei von Erde alle Fugen verschmieren, so daß man die Kohlensubstanz complet ersticken, und abwarten kann, bis sie gehörig erkaltet ist.

Die Destillation des Torfes in metallischen Gefäßen gelingt noch besser. Thillaye Platel machte

in dieser Hinsicht im Jahre 1786 Versuche, welche insofern bemerkenswerth, als der Autor, gleichzeitig mit Lebon, die durch Destillation erhaltenen Gase in dem Verkohlungsofen als Brennmaterial benützte. Die von ihm angewandte Maschine unterscheidet sich nicht wesentlich von jenen, welche man bei der Verkohlung des Holzes in verschlossenen Gefäßen anwendet. Es war ein sturzblecherner Cylinder horizontal in einem Ofen eingesetzt, auf diesem eine sturzblecherne oder gußeiserne Röhre, die sich in ein verschlossenes Faß begibt. Die Flüssigkeiten blieben im Fasse und die Gase wurden durch eine andere Röhre in den Ofen selbst zurückgeleitet, wo sie verbrannten, ihre Quantität war groß genug, um zur Destillation auszureichen, sobald diese einmal begonnen hatte. Diese Versuche wurden mit Torf in den Umgebungen von Gournay gemacht.

Eine Modifikation dieser Vorrichtung, welche mir noch größere Vortheile in Beziehung auf die Benutzung des Brennmaterials gewährte, zeigt Fig. 418 im Längendurchschnitt und Fig. 419 im Querdurchschnitt. Dieselben Buchstaben in den beiden Figuren wiederholt, beziehen sich auf dieselben Theile der Maschine. Man sieht, daß die beiden gußeisernen Cylinder AA durch einen einzigen Herd B mit einem Roste, in welchem man auch Torf brennen kann, geheizt werden. Die Produkte der Verbrennung sind, nachdem sie die Wölbung D berührt, gezwungen, die ganze Oberfläche der Cylinder einzuhüllen, bevor sie die untern Oeffnungen C, welche sie über die Wölbung unter gußeisernen Platten E leiten, erreichen; oder ein Theil ihres Wärmestoffs wird benützt, um die Austrocknung des zu destillirenden Torfes zu beendigen. Wenn die Cylinder mit dem Torf angefüllt sind, so zündet man das Feuer auf dem Herde an; nach und nach beginnt die Destillation, der Wasserdampf entwickelt sich anfänglich durch die

Fig. 418.

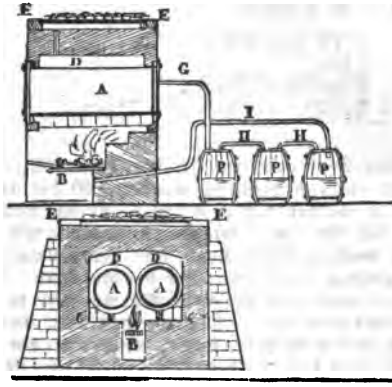


Fig. 419.

Röhre G und verdichtet sich in den Kühlfässern P, die unter sich durch die Röhren H communiciren; bald begeben sich die verschiedenen flüchtigen Produkte durch dieselben Leiter in die Kühlgefäße, und die nicht verdickte Portion, welche in die letzte Röhre I einzieht, wird zum Ofen zurückgeführt und durch das Aschenloch unter den Rost gebracht, durch welches hindurch der Zug sie mitnimmt; sie entzündet sich hier, und trägt somit zur Erhaltung der für die Verkohlung so nöthigen Temperatur bei.

Analoge Operationen leitete Blavier, Oberingenieur der Minen, er wandte sie bei dem Torf in der Gegend von Reims an, die Maschine, welche er gebrauchte, war derjenigen ähnlich, die zum Destilliren des Holzes dient, nur waren die Cylinder vertikal anstatt horizontal aufgestellt.

Wir wollen hier noch einige besondere Angaben

über den Ertrag dieses Betriebes verfügen. Blaviers Torf gab im Kleinen:

34,7 Kohle und Asche.
6 8 Theer.
39,9 Säuerliches Wasser.
18,6 Verschiedene Gase und Abgänge.
100

Dieser Torf gab, im Großen behandelt, indem 100 Kil. zugleich destillirt wurden, 40 bis 41 Kil. Kohle, in welchen sich eine gewisse Menge Asche befand, die für jede Torfgattung variirt, wie oben gezeigt wurde. Diese Kohle kam im Volumen auf einen gleichen Preis wie jener der Holzkohle. Wirklich fand man, daß sie mehr Wärme gab, weil sie auch compakter war. Thillaye gab sein Torf im Großen 38 bis 40 Proc. Kohle, welcher bei der Verbrennung 13 bis 16 Theile Asche zurückließ. Welches Verfahren man auch vorziehen mag, so ist es doch besser die Kohle ganz abkühlen zu lassen, denn sie ist zuweilen feuerhaltend und entzündet sich also bei der Berührung mit der Luft.

Aus den vorerwähnten Versuchen geht hervor, daß das Destilliren des Torfes nur dann vortheilhaft wäre, wenn dieser von guter Qualität ist. Es gibt Torf, welcher ⅓ oder gar die Hälfte seines Gewichts an Asche zurücklässt. Den Vorzug aber verdient derjenige, welcher nur den siebenten oder achten Theil seines Gewichts Asche gibt. Diese beträchtliche Masse fremden Stoffes absorbirt während der Verkohlung die Wärme ganz nutzlos und nimmt in den Destillirösen einen Raum ein, der ganz verloren geht, endlich führt sie auch leicht das Verbrennen der Kohle herbei.

Die Resultate der vorläufigen Verkohlung des Torfes können nach den von Blavier veröffentlichten Proben nicht mehr zweifelhaft sein. Diese Kohle

hält mit der Holzkohle jeden Vergleich aus, man kann mit ihr eiserne Stangen von ziemlichem Volumen schweißen, und man hat sie sogar den Steinkohlen vorgezogen.

Man bediente sich ihrer mit Erfolg in den Probiröfen, man brauchte aber stets die Vorsicht, den Rost zu erweitern, um der stets reichlich abfallenden Asche einen leichten Durchgang zu verschaffen. Diese Kohle nähert sich sehr derjenigen, welche langsam verkohltes dickes Holz gibt. In den Stuben könnte man sie ebenso wie Koaks anwenden; die zufälligen Mängel des Zuges würden nicht, wie bei der letztern, Schwefelsäure entwickeln, und außerdem möchte ihr leichtes Brennen, welches sich selbst bei einzelnen Stücken fortsetzt, ihre Benutzung erleichtern.

Was man auch von dem Torf halten mag, so bleibt er doch wegen seiner Wohlfeilheit in holzarmen Gegenden, besonders für die untern Klassen ein schätzbares Brennmaterial; endlich enthält auch die Torfasche viel Kalk, kann also in hartem und lehmigem Boden mit vielem Vortheil angewendet werden. Aber wegen ihrer großen Trockenheit muß sie dann mit Urin oder Mistjauche geschwängert werden, wenn sie einen guten Dünger abgeben soll.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Fabrikation des Laugensalzes, der Pottasche, der natürlichen und künstlichen Soda, der Sodasalze, Sodakrystalle, doppeltkohlensauren Salze u. s. w.

Erster Abschnitt.

Die Pottasche und Laugensalze.

Der Name Pottasche ist englischen Ursprungs, und aus den Worten pot (Topf) und ashe (Asche) zusammengesetzt, er bezeichnet nämlich ein Produkt der Veräscherung, das sonst in Töpfen verkalkte. Die Pottasche war lange Zeit das zumeist gebrauchte Alkali, und weiter unten werden wir die verschiedenen Arten seiner Verwendung, sowie jene, welche gegenwärtig die Soda von ihr entzieht, erwähnen.

Im reinen Zustande ist die Pottasche ein oxydirtes Metall. Dieses Oxyd ist eine der stärksten Basen, man findet es stets mit verschiedenen Säuren in der Natur vereinigt, bei gewöhnlicher Temperatur ist dieses Oxyd fest, weiß, geruchlos und überaus kaustisch. Es ist zusammengesetzt aus einem Atom

Potassium	489,90
und aus einem Atom Sauerstoff . . .	100
Das Mischungsgewicht des Protoxyds (oder Pottasche) ist also gleich	589,90

Was man im Handel, in der Landwirthschaft und in den Gewerben unter dem Namen Pottasche versteht, ist im Allgemeinen ein Gemisch von kaustischer und kohlensaurer Pottasche und einigen Salzen.

Die Pottasche erhält man immer aus Pflanzenasche und der wässerigen Auflösung jener Asche. Die Lauge, geschwängert mit all den in der Asche enthaltenen auflösbaren Salzen, d. h. kohlensaurer Pottasche, schwefelsaurer Pottasche, salzsaurer Pottasche u. s. w., und im trockenen Zustand verdunstet, gibt das Laugensalz. Dieses, bis zum Rothwerden erhitzt, gibt die verkäufliche Pottasche, das unauflösliche Residuum (Laugenasche) besteht aus Kieselerde, Alaun, kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk, Eisenoxyd, Braunsteinoxyd und aus einigen Kohlentheilchen, die der Umwandlung in Asche entgangen waren.

Das Laugensalz hat fast immer eine mehr oder minder braune Farbe, welche es dem Vorhandensein der ulminsauren Pottasche verdankt, deren Verhältniß mit der Temperatur wechselt. Durch das Glühen bis zum Rothglühen verbrennt die Ulminsäure, die ulminsaure Pottasche verwandelt sich in kohlensaure und die braune Farbe des Salzes verschwindet, dann aber nimmt das Residuum gewöhnlich einen röthlichen oder bläulichen Anstrich an. Der erstere ist eine Folge des Vorhandenseins von Eisenhyperoxyd, der zweite kommt von einer Verbindung von Braunstein mit Kali her, die immer entsteht, wenn das Salz Braunstein enthält und man es in freier Luft rothglühend macht.

Durch ein mäßiges Ausglühen wird die Pottasche weißlich, leicht und staubig. Schürt man das Feuer stärker, so schmilzt sie und bildet harte und compakte Massen.

Die Bereitung der Pottasche ist leicht. Man verbrennt zuerst die zu benützenden Pflanzentheile zu Asche. Zu diesem Zwecke macht man in der Erde eine große Grube, der Boden und die Wände müssen fest geschlagen sein, man wirft dann, nachdem das Feuer an dem Haufen gelegt worden, successiv die

zu verbrennenden Pflanzen und Bäume hinein und läßt das Ganze zur Asche verbrennen. War das Feuer zu stark, so kann die Luft viel Asche entführen. Man bringt die Asche sodann unter ein Schirmdach, damit sie vor dem Regen geschützt sei. Die alte Asche läßt sich viel leichter als frische auslaugen, weil sie sich besser mit Wasser verbindet, da sie schon viel Feuchtigkeit aus der Luft eingesogen hat. Man muß sie vor der Verarbeitung mit 4 bis 8 Proc. Wasser anfeuchten, wenn sie der Luft nicht lange ausgesetzt bleiben kann.

Hat man die Asche auf ein Filter A (Fig. 420) geschüttet, welches ein Faß mit ausgestoßenem Boden ist und einen mit Löchern besetzten falschen Boden hat, laugt man sie dreimal mit Wasser aus. Das erstemal bekommt man eine sehr starke Lauge, das zweitemal eine schwache und das drittemal wird sie noch schwächer. Diese ersten Laugen werden hierauf auf ein zweites Faß mit frischer Asche B aufgegossen und, nachdem sie diese durchdrungen, auf ein drittes Faß C, bis die Lauge eine Stärke von 15 Gr. des Baumé'schen Areometers erreicht hat, jetzt kann das Abdampfen vor sich gehen.

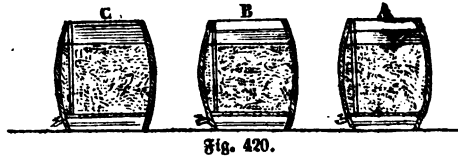


Fig. 420.

Damit das Auslaugen rasch vor sich geht, und einen gesicherten Erfolg hat, ist es gut, wenn man warmes Wasser dazu verwendet. Zu diesem Zwecke nimmt man einen Kessel, in welchem das zur ersten Auslaugung bestimmte Wasser, sowie die Lauge erwärmt wird, welche auf frische Asche gegossen wer-

den soll. Damit die Lauge leicht filtrirt werden könne, legt man auf den mit Löchern durchbohrten doppelten Boden eine dünne Schichte Stroh, bevor man ihn mit feuchter Asche belegt. Eine merkwürdige Vervollkommnung besteht darin, daß man eine vertikale Röhre von 5 bis 6 Linien Durchmesser anbringt, welche die zwischen die beiden Böden gedrängte Luft entweichen läßt. Endlich muß man die Oberfläche der Asche stets mit der Flüssigkeit bedeckt erhalten, wobei man das Ausfließen mittelst eines Hahns leitet. Dieses regulirt die Filtration. Es ist auch gut, wenn man 8 oder 10 Stunden die Asche einweichen läßt, bevor man das Ablassen beginnt, welches später, aber nur sehr langsam, fortgesetzt werden kann.

Man beginnt das Verdunsten der Lauge bei 15° in flurzblechernen Kesseln, und beendigt es in einem gußeisernen. Der Rückstand, den man erhält, ist Salz, das man mit einer Krücke ablöst und dann einmagazinirt. Die allgemeine Einrichtung des Arbeitslokals begreift sich leicht: Auf einem langen Ofen sitzen drei sich aneinander reihende Kessel, zwei von Blech AB, behufs des Verdunstens, einer von Gußeisen, behufs der Austrocknung des Salzes. Der Rauch geht unter einem oder zwei Kessel DE von Blech, welche das Laugenwasser heizen sollen, hindurch.

Zur Seite dieser Maschine befinden sich 15 Fässer, die in 3 Reihen abgetheilt sind, das sind die Laugenfässer. Je nachdem man bei laufender Arbeit das Salz austrocknet, verdunstet man das stark gesättigte Wasser und erwärmt das reine Wasser oder die schwachen Wasser, die zum weiteren Auslaugen verwendet werden sollen. Mittelst passend angebrachter Röhren läßt man das in den Kesseln DE gekochte Wasser in die Fässer (Fig. 420) ab.

Die Operation geht auf folgende Art vor sich: Alle 15° haltige Lauge wird in den Kessel A gegos-

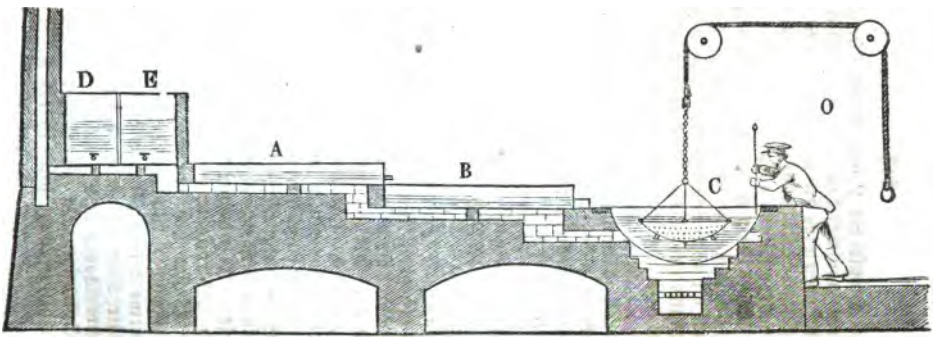


Fig. 421.

sen, wo man mit ihrer Abdampfung beginnt; hernach läßt man, je nachdem es durch das Abdampfen in dem folgenden Kessel B freien Raum gibt, die Flüssigkeit von A hineinfließen, und füllt dann letztern wie das erstemal. Die in B mehr konzentrirte Flüssigkeit wird hierauf in den gußeisernen Kessel C abgelassen, unter welchem der Herd sich befindet. In diesem wird gewöhnlich stark aufgekocht, und sobald dadurch ein Theil Wasser abgetrieben, welches unentbehrlich war, um die auflöslichen Salze in Auflösung zu erhalten, beginnen diese letztern sich zu Boden zu schlagen, man muß nun von Zeit zu Zeit die Wände des Kessels mit Spateln (s. Fig. 422) stark abkratzen, indem man sie rasch in den

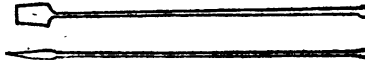


Fig. 422.

Kessel taucht und sie in der Richtung des Arbeiters O (Fig. 421) hält. Wenn der Niederschlag reichlich ausfällt, läßt man in den Kessel eine blecherne Kapsel hinab, die aber, wie die Figur anzeigt, an einem Seile, das über zwei Rollen läuft, hängt, das an dem einen Ende an eine eiserne Kette befestigt ist, welche an ihrem Ende einen Ring hat, in welchem die drei Stangen, welche von der blechernen Kapsel ausgehen, sich vereinigen.

Diese Kapsel hat an den Rändern vier Reihen Löcher. Diese Vorrichtung nimmt die meisten Salze auf, welche während des Kochens in den andern Theilen der Flüssigkeit herumschwimmen, und bildet für diese eine Art Ruhepunkt. Wenn die Kapsel voll ist, zieht der Arbeiter sie an dem Seile der Winde wieder herauf, läßt sie dann schwebend abtröpfeln, stößt mit dem Spatel stark auf den Boden des Kessels und nimmt den größten Theil von dem

Salz heraus, das noch suspendirt ist, bedeckt einen Moment das Feuer, um das Aufkochen zu unterbrechen, gießt sogar etwas kaltes Wasser zu und fischt am Boden mit einem Schaumlöffel (von 10 bis 12 Zoll im Durchmesser) herum, füllt den Kessel sodann wieder mit der aus Kessel B abgelassenen Auflösung, leert die Kapsel sodann in einen mit Blei ausgeschlagenen hölzernen Trichter und sezt die Arbeit in dieser Art fort. Wenn die Conzentration beendigt ist, trocknet man die Flüssigkeit und das Laugensalz mit Vorsicht in demselben Kessel, während man unaufhörlich mit dem Spatel darin herumrührt.

Es handelt sich nun darum, wie man das gewonnene Salz ausglüht. Diese Operation wird in einem Ofen von eigenthümlicher Gestalt vorgenommen (Fig. 423). Er hat zwei Herde A, von wo die Flamme bis zu dem Boden B des Ofens dringt

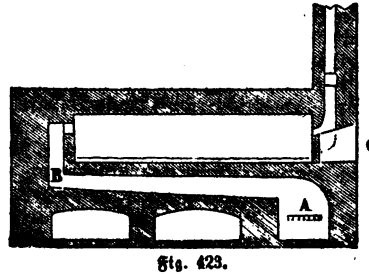


Fig. 423.

und bei der Thüre C wieder hervorkommt, durch welche man das Laugensalz einschüttet. Man heizt den Ofen, bis er glüht, dann füllt man ihn mit dem Salz. Dieses trocknet nach und nach und ohne seinen Zustand zu verändern, wenn es nicht zu viel Wasser enthält. Wäre es aber sehr feucht, so würde

es schmelzen, und nur mit Mühe auf dem Boden zurückgehalten werden. Zu Anfang der Operation praſſelt das Salz, was von dem Vorhandensein chlorsauren Kalis herrührt, später schmilzt es etwas und schwillt auf. Es klebt an dem Boden, aber indem man die obere Rinde des Kuchens mit einer Krücke A (Fig. 424) im Ofen bald nach vorn, bald nach hinten schafft, bewirkt auch die Flamme, welche auch unten eine Rinde erzeugt, daß diese anschwillt und zwingt sie, von selbst sich abzulösen.

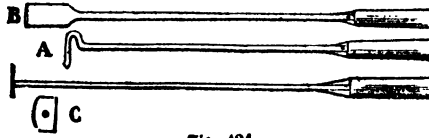


Fig. 424.

Ungefähr nach einer Stunde verbrennt die Ulminsäure und die andern im Salze enthaltenen organischen Materien. Die der Flamme ausgesetzten Flächen werden zuerst schwarz, dann später weiß, und wenn man von Zeit zu Zeit die Materie mit einer breiten Schaufel B und einem Spatel C (Fig. 424) umwendet, findet man, daß das Laugensalz sich in Pottasche verwandelt hat. So einfach diese Operation auch zu sein scheint, so kommt es doch öfter vor, daß, wenn das Salz sehr reich an Chlorverbindungen ist, diese schmelzen, bevor noch die Verbrennung zu Ende ist. In diesem Falle haben die Pottaschentheile im Mittelpunkte braune Stellen, die nicht ganz frei von organischer Materie sind. Um diesen Nachtheil zu vermeiden, muß man das Ausglühen sehr langsam betreiben und bewirken, daß das Verbrennen vollständig vorüber sei, bevor das Schmelzen eintritt. Der Boden der Oefen muß von Sandstein oder von Gußeisen sein. Die Böden

von Ziegel werden von der Pottasche zu bald weggegeätzt.

Um 1200 Kilogramme Laugensalz auszutrocknen, braucht man zwei Steren Holz. Dieses muß trocken ausgesucht werden, dann gibt es eine anhaltende Flamme. Das Salz verliert beim Calciniren 10 bis 20 Proc.

Zahlreiche Versuche sind gemacht werden, um Berechnungen darüber zu machen, wie viel Pottasche verschiedene Pflanzen oder Holz geben. Man hat bemerkt, daß, wenn alles Andere sich gleichbleibt, die jüngsten Baumzweige und mehr noch das Laub, die krautartigen, trockenen Pflanzen mehr Pottasche als altes Holz geben; aber diese Resultate sind sich untereinander nicht gleich, weil Jahreszeit, Boden und Dünger ungleiche Wirkungen hervorbringen. Vauquelins, Darcets und Partuis Erfahrungen belehren, daß

100 Kilogr. Eichen- oder Buchenholz an Laugensalz geben 100 bis 200 Gr.
100 „ Flieder- od. Haselnußholz 315 bis 250 Gr.
100 „ Nesseln, Haferdisteln, Farrenkraut 1000 bis 500 Gr.
100 „ ind. Kastanien 1750 Gr. geben.

Zweiter Abschnitt.

Weinhefeasche.

Mit diesem Namen bezeichnet man die aus dem Verbrennen der Weinhefe erhaltene Pottasche. Diese Operation kann in allen Weinländern mit Vortheil vorgenommen werden. Sie beruht auf der Existenz von weinsteinsaurer Pottasche in der Hefe. Dieses Salz ist hier in großer Quantität vorhanden, aber mit verschiedenen organischen Materien, mit schwefelsaurer Pottasche und andern Salzen gemischt. Wenn

es sich thun läßt, so ist es besser, man zieht die weinsteinsaure Pottasche aus, welche weit mehr Werth hat, als sich von der Pottasche erwarten läßt; die Auflösung muß warm vorgenommen werden; man läßt die Auflösung ruhen und krystallisiren. Jedesmal, wenn die Niederschläge nicht genug Weinstein enthalten, behandelt man sie wie folgt:

Wenn der Wein abgezogen ist, so sammelt man die Hefe, welche sich in den Fässern gebildet hat, oder läßt man sie ruhig stehen. Nach einigen Tagen zieht man den Wein ab, welcher sich aus dem dicken Satze abgesondert hat und bringt diesen Satz in Säcken unter die Presse. In jeden Sack bringt man 18 Kilogr. abgezogene Hefe. Wenn die Materie gehörig gepreßt ist, nimmt man sie aus den Säcken, ohne den Kuchen, welcher sie bildet, zu zerbrechen, dann vollendet man die Austrocknung an der Luft. Jeder Kuchen wird in Form eines Firstenziegels gebracht und mehre Tage auf einen Boden gebreitet. Man kann um diese Zeit alle getrockneten Ziegel der Sonne aussetzen, wenn sie so weit trocknen, daß sie sich sauber und mit Geräusch brechen lassen. Jeder Kuchen soll ungefähr 3 Kilogr. wiegen.

In diesem Zustand kann die Hefe gebrannt werden. Dieses Verbrennen geht im Freien auf einer gut gestampften Fläche vor sich, die von einer Mauer oder einem Schutzdach von 2 Meter Durchmesser und 25 Centim. Höhe umgeben ist. Diese Mauer wird von Ziegeln ohne Mörtel aufgeführt. In der Mitte bringt man ein Reisigbündel, das von 20 Hefenkuchen umstellt wird, und nun beginnt das Verbrennen. Sobald sich die Kuchen gehörig entzündet haben, bringt man noch andere hinzu. Man fährt so fort, indem man die kleine Mauer in demselben Verhältniß, als der Haufen wächst, erhöht. Man hält ein, sobald gegen 1000 Hefenkuchen im Ofen sind. Das Verbrennen muß in der Art vor sich gehen, daß es weder

zu ſchnell noch zu langſam geht. Man hat bemerkt, daß es bei friſcher Hefe beſſer von ſtatten geht als mit jener, welche eine Gährung durchgemacht hatte, bei welcher ſich ſtinkende Gaſe entwickelten.

3000 Kilogr. Hefe geben, auf dieſe Art verbrannt, 500 Kilogr. Weinhefenaſche. Dieſe iſt in der Regel weiß und mit bläulich oder grünlich gefleckten Punkten beſäet; der Geſchmack iſt ätzend, ſie hat ungefähr die Hälfte des Gewichts der Pottaſche von guter Qualität.

Die verſchiedenen Arten von Aſche, aus denen man die auflösbaren Salzen durch die vorhin angezeigten Mitteln auszieht, behalten immer einige Spuren davon, es bleibt überdies immer mehr oder weniger kohlenſaurer Kalk zurück. Aus dieſen beiden Gründen können ſie auf culturfähigem Boden wie die kalkhaltigen Dungmittel angewandt werden, ſie haben eine leicht reizende Wirkung, und dieſe eignet ſie dazu, die zu beackernde Schichte thönigen und feſten Bodens nach und nach zu lockern.

Gewiſſe neue Aſchenarten, welche zu arm an Kali ſind, als daß man Pottaſche aus ihnen mit Vortheil ausziehen könnte, oder, daß man ſie zum Waſchen und Bleichen verwenden könnte, wie die Aſche von Torf und geflößtem Holze, laſſen ſich noch zur Einſangung verſchiedener, mit ſtickſtoffhaltigen Stoffen (Blut, Urin ꝛc.) geſchwängerten Flüſſigkeiten nützlich verwenden, und zuletzt noch als Düngermittel benützen. Am Schluſſe dieſes Artikels werden wir die Zuſammenſetzung und die allgemeinen und ſpeciellen Benützungsarten der verſchiedenen Pottaſchen und im Handel vorkommenden Laugenſalze beſprechen.

Dritter Abſchnitt.

Laugenſalze aus Warech.

Im Handel kennt man unter dem Namen Wa-

rech-Soda ein Produkt, das hinsichtlich seiner Zusammensetzung unter die Pottaschen gezählt wird. Diese Substanz bereitet man an den Küsten der Normandie aus Meergras, dieses schwimmt auf dem Wasser. Diese Eigenthümlichkeit erlaubt, daß man Flöße daraus macht, die man leicht an Orte schafft, wo sie ausgetrocknet und verbrannt werden sollen.

Die Verbrennung des Meergrases nimmt man in einer Grube vor, und je nachdem die Rückstände von dem Verbrennen zu schmelzen beginnen, sammelt sie sich in Massen, das ist die rohe Soda, welche man in Glasfabriken bei Anfertigung von Flaschen verarbeitet. Um die Warechsalze daraus zu gewinnen, laugt man diese Soda aus und verdunstet die Flüssigkeit mit denselben Mitteln, wie die oben beschriebenen. Die Mutterlauge enthält Jod, daher extrahirt man diesen einfachen Körper daraus, welcher in der Medicin zur Heilung der Kröpfe, in den Gewerben zur Bereitung der Queckſilber-Jodur und in den Laboratorien zur Erforschung des Vorhandenseins von Stärkemehl ꝛc. verwendet wird. Die Salze, die man aus roher Warechsoda mittelst des Laugens extrahirt, enthalten an Gewicht:

auf 100 Theile	Schwefelsaure Pottasche . .	19
	Salzsaures Kali	25
	Kochsalz	56

Gay-Lussac hat diese Zusammensetzung als das durchschnittliche Verhältniß mehrer Untersuchungen angegeben. Diese Salze sind wegen ihres Reichthums an Pottasche von großem Interesse, denn vermöge dieser Eigenschaft kann man sie zu der Alaun- und Salzpeterfabrikation sehr gut verwenden. Die Warechsalze erkennt man an dem Vorhandensein einiger Spuren von jodsaurem Kali, man kann durch Niederschlag in warmem Zustande aus dem Kochsalz eine große Partie davon absondern, die

andern Salze krystallisiren bei dem Erkalten. Das auf diese Art erhaltene Kochsalz kann entweder den Thieren zur Nahrung verabreicht oder bei kühlenden Mischungen verwendet werden.

Die kohlensaure Soda, welche die nützliche Substanz der natürlichen Laugen bildet, gewinnt man in Frankreich, Spanien ꝛc. aus Pflanzen, die am Meeresufer wachsen. Diese enthalten kleesaure Soda, welche man durch Ausglühen in Kohlensäure verwandelt, und welche man mittelst Auslaugen und Niederschlagen von den fremden Stoffen reinigt.

Vierter Abschnitt.

Natürliche Soda.

Mit dieser Benennung bezeichnet man die rohe Soda, welche ein halb geschmolzener Rückstand von Einäscherung verschiedener Pflanzen ist.

Um die Soda aus den Seepflanzen zu gewinnen, zerschneidet man diese und läßt sie an der Luft trocknen, dann verbrennt man sie in Gruben, von 1 Meter Tiefe und 1 Met. 3 Decimet. Durchmesser. Dieses Verbrennen nimmt man unter freiem Himmel, auf recht trockenem Boden vor; auch dauert sie mehre Tage. Anstatt Asche, gibt sie eine salzige, harte und compakte, halb geschmolzene, etwas aufgetriebene Masse, die man sammelt, und die im Handel unter dem Namen Soda vorkommt. Die verschiedenen Arten Soda unterscheiden sich durch den Namen des Landes, aus dem sie sind, oder durch jenen der Pflanze, aus der sie gewonnen worden.

Diese rohe Soda enthält in verschiedenen Verhältnissen kohlensaure und schwefelsaure Soda, Schwefelkalium, Kochsalz, kohlensauren Kalk, Alaun, Kieselerde, Eisenoxyd, endlich auch Kohle, die dem

Verbrennen entgangen war. Zuweilen enthält sie auch schwefelsaure Pottasche, Chlorkalium, Jod- und Bromkalium.

Die geschätzteste ist die spanische, die man in Alicante, Carthagena, Malaga vorfindet. Man extrahirt sie aus mehren Pflanzen, namentlich aber aus Salzkraut, das an den spanischen Küsten mit Sorgfalt angebaut wird. Diese Soda enthält 25 bis 35 Proc. trockene kohlensaure Soda.

Die französische Soda besitzt keinen solchen Reichthum. Man unterscheidet drei Sorten derselben:

1) Die Soda von Narbonne; sie wird durch Verbrennung der Salicornia annua erzeugt, welche in der Umgegend von Narbonne angebaut wird. Diese Pflanze wird in einem und demselben Jahre gesäet und geerntet. Man schneidet sie ab, sobald die Epoche der Fruchtbildung vorüber ist. Die daraus erzeugte Soda enthält 13 bis 15 Proc. kohlensaure Soda, man verwendet sie bei der Fabrikation grüner Gläser.

2) Die Blanquette oder Soda von Aigues-Mortes; man extrahirt sie zwischen Frontignan und Aigues-Mortes aus allen Salzpflanzen, die an der Meeresküste wachsen. Diese sind die Salicornia europæa, die Salsola tragus, atriplex portulacoïdes, die Salsola kali und statix limanium. Die erste dieser Pflanzen gibt die meiste Soda und die letztere am wenigsten. Alle sind reich an Kochsalz, das man ehedem aus denselben auszog, um die Salztaxe zu umgehen. Die Blanquette enthält nur 3 bis 8 Proc. kohlensaure Soda.

Die Varech oder Soda aus der Normandie, die wir oben unter die Pottaschen klassifizirten, zeigt nur 1 bis 2 Grade auf dem Alkalimeter, ist also nur durch ihren Gehalt an schwefelsaurer Pottasche, Chlorkalium und Chlornatrium, ebenso an Jodkalium von Werth.

Fünfter Abſchnitt.

Künſtliche Soda.

Dieſe Soda erſetzt in Frankreich faſt immer ſowohl die ausländiſchen Pottaſchen, als die von den Spaniern vor der Revolution 1793 in Frankreich eingeführte natürliche Soda. Dieſe letztere erhielt man daſelbſt ohne irgend eine andere Sorgfalt anzuwenden, als bei der Einſammlung und Einäſcherung der Pflanzen erfordert wird. Es war dies einer der wichtigſten Handelsartikel geworden, mit welchem das Ausland uns verſorgte. Die Soda iſt in der That den Glashütten, Seifenſiedereien, Leinwandbleichereien, Waſchanſtalten ꝛc. unentbehrlich. Nur durch Pottaſche iſt ſie zu erſetzen, aber wir konnten dieſe Subſtanz großentheils nur aus dem Ausland beziehen, das ſie uns abſchlug, und das Wenige, was wir davon beſitzen, müſſen wir für die Salpeterfabrikation aufſparen, weil es die Nothwendigkeit gebietet.

Carny hatte zur Zeit, als die Quellen aus dem Auslande uns verſtopft waren, ſeine Methode der Sodaerzeugung in Vorſchlag gebracht, und Leblanc, Dizé und Schée waren die Erſten, welche ein Etabliſſement behufs der wohlfeilen Gewinnung der Soda aus Kochſalz errichteten. In der von ihnen damals gegründeten Fabrik war für Alles von ihnen geſorgt, die Conſtruktion der Reverberir-Oefen hatte von Payen und Bourrelier eine Verbeſſerung erhalten. Seitdem hatten die Manufakturiſten dieſelben Wege mit einigen glücklichen Modifikationen, die wir im Laufe dieſes Artikels anzeigen werden, eingeſchlagen. Unter der großen Zahl der in jener Zeit in Vorſchlag gebrachten erfinderiſchen Bereitungsmethoden, können nur folgende hier eine Erwähnung finden:

1) Jene von Malherbe, die bei Alban in einer Fabrik bei Paris zur Aufführung kam. Sie besteht in der im Destillirkolben vorgenommenen Zersetzung des Kochsalzes durch die Schwefelsäure. Die entwickelte Salzsäure wurde in Blasen verdichtet und konnte zur Chlorbereitung verwendet werden. Die schwefelsaure Soda zersetzte man in einem Reverberirofen unter Mitwirkung von Kohle und Feuer.

2) Das Verfahren von Athenas, es beruht auf der Zersetzung des Kochsalzes durch schwefelsaures Eisen.

3) Das in England seit lange her gebräuchliche Zersetzen des Kochsalzes durch Blei, von Chaptal und Berard im Großen angewendet.

4) Das von Guyton und Carny versuchte Zersetzen des Kochsalzes durch rothes Bleioxyd.

Guyton und Carny brachten ferner in Vorschlag das Zersetzen des Kochsalzes: durch 5) Feldspath oder 6) durch Pottasche. Die Soda, welche nun entbunden ist, wird durch den Kalk kaustisch; die salzsaure Pottasche (Chlorkalium) durch Krystallisiren oder Niederschlagen abgesondert, wird in Salpeterfabriken verwendet. Dies erinnert an das Verfahren der deutschen Seifensieder, die den Grundstoff ihrer Seife aus der Soda durch eine Zugabe von Kochsalz zu der Auflösung der Seife aus Pottasche erhalten.

7) Durch essigsaures Blei, das man mittelst der Holzsäure erhält. Dieses Verfahren ist demjenigen analog, welches man in letzterer Zeit beobachtete, wenn man essigsaure Soda und Soda erhalten wollte, man zersetzte nämlich die schwefelsaure Soda durch essigsauren Kalk.

8) Durch Schwererde.

9) Ribaucourt rieth zu einer Zersetzung der schwefelsauren Soda durch Kohle.

10) Derselbe Chemiker versuchte Kochsalz durch Bleiglätte in kaltem Zustande zu zersetzen, indem er

dieſe in Waſſer auflöste. Wenn das ſalzſaure Blei einen großen Werth hätte, ſo möchte dies Verfahren anwendbar ſein.

11) Endlich hat man auch eine Zerſetzung des Kochſalzes mit Schwefelkies verſucht.

Unter allen dieſen und mehren andern, hier nicht mit aufgeführten Verfahrungsarten, welche letztere noch geringeren Erfolg zeigten, war jene von Leblanc und Dizé zu jener Zeit die wohlfeilſte, daher wir nur dieſe hier beſchreiben, indem wir die Bemerkung vorausſchicken, daß ſie einen ſo glänzenden Erfolg hatte, und eine ſolche Verbreitung gewann, daß der Werth der jährlich in Frankreich erzeugten Produkte ſowohl in roher Soda als in Salz von raffinirter Soda 20 Millionen Franken überſteigt.

Dieſes Verfahren beſteht aus zwei ganz beſonderen Methoden: die eine hat die Zubereitung der ſchwefelſauren Soda zum Zweck, und bereits haben mehre Gewerbe, namentlich die Glaſer, die ſchwefelſaure Soda direkt zu benutzen angefangen. Die andere Methode beſteht in der Verwandlung der ſchwefelſauren Soda in rohe Soda. Man könnte noch eine dritte Operation hieher rechnen, das Raffiniren der rohen Soda, und endlich noch eine vierte: die Behandlung des Salzes der Soda, um das kohlenſaure Natron aus der kryſtalliſirten Soda zu gewinnen. Endlich die Verwandlung dieſes letztern in trockenes kohlenſaures oder doppeltkohlenſaures Natron. Wirklich bereitet man auch dieſe Produkte mit beſonderen Utenſilien in den Werkſtätten, und wir werden nach und nach jedes Verfahren insbeſondere beſchreiben.

§. 1. Fabrikation des ſchwefelſauren Natrons und der Salzſäure.

Mit dem erſten Namen bezeichnet man im Handel die in gußeiſernen Cylindern bereitete ſchwefel-

saure Soda, indem man bei stufenweise gesteigerter Hitze das Kochsalz durch $^{80}/_{100}$ seines Gewichts concentrirten Schwefelsäure zersetzt. Namentlich in Lokalitäten, wo die Salzsäure einen leichten Absatz findet.

Die gußeisernen Cylinder sind 15 bis 18 Linien dick, 5 Fuß lang, und haben 2 Fuß im Durchmesser. Im erstern Fall füllt man jeden Cylinder mit 80 Kil. Salz und 66 Kil. Schwefelsäure von 66 Gr. im zweiten Fall füllt man in jeden Cylinder 160 Kil. Salz und 130 Kil. Säure.

Derselbe Herd A (Fig. 425) heizt 2 Cylinder B, B′, die unter eine Wölbung angebracht sind, ge-

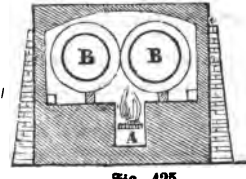
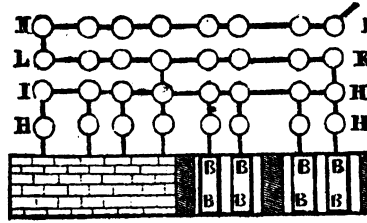


Fig. 425.

wöhnlich sind 10 bis 12 Paar Cylinder in Batterien in eben so vielen aneinander anstoßenden Oefen aneinander gereiht. Man kann diese Gefäße gegen einander auswechseln, wenn man aus dem Ofen einige Ziegel aus der Vorderseite und dem Boden herausnimmt. Jedes Ende dieser Cylinder ist durch einen Obturator oder Scheibe von 15 Linien dickem Gußeisen, die an den Rändern ein Loch D von 2 Zoll hat (Fig. 426), geschlossen, und diese dreht man gegen den obern Theil des Cylinders. In das Loch der hintern Scheibe B′ bringt man eine Röhre F von Steingut an, die 4 Zoll herausragen darf. An dieses Ende der Röhre setzt man eine längliche krumme Röhre G an, deren unterer Theil in den

Hals einer ersten Büchse H eingeht. Diese setzt man in Verbindung mit einer zweiten, die mit einer zweiten Reihe Büchsen, die alle unter sich und mit der ersten in Verbindung stehen, und durch H-I in der Fig. 427 bezeichnet, welche eine allgemeine Uebersicht der Maschine aus der Vogelperspektive gibt. Diese zweite Reihe communicirt mit einer dritten KL, welche ebenfalls die Gase in sämmtliche Büchsen einer vierten Reihe MN führt. Zuweilen bringt man noch eine fünfte und sechste Reihe an, die ebenfalls die der Verdichtung entwichenen Gase successive in ihre Büchsen aufnehmen. Das Verfahren ist folgendes:

Fig. 427.



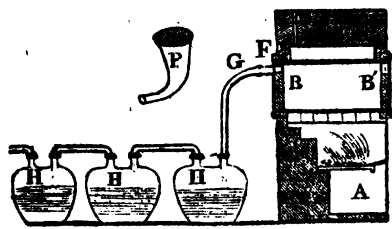


Fig. 426.

Alle Fugen der Maschine werden zuvörderst mit Lehm und Schaf- oder Pferdemist verschmiert und

mit Erde bedeckt, nur das vordere Ende bleibt offen. Mit einer Schaufel schüttet man das Kochsalz ein, man schließt den Deckel und verkittet ihn, dann bringt man in seine Oeffnung einen gebogenen Trichter P (Fig. 426), mittelst dessen man die Schwefelsäure eingießt. Man nimmt den Trichter hierauf weg und schließt die Oeffnung mit einem Stöpsel von Steingut und verkittet ihn. Nun beginnt das Heizen, das Feuer darf aber nur allmählig verstärkt werden. Besser ist es, wenn man Torf oder Holz anstatt der Steinkohlen als Brennmaterial verwendet, weil die Temperatur in allen Theilen des Cylinders weniger ungleich ist.

Die Schwefelsäure greift das Kochsalz stufenweise an; das in der Mischung enthaltene Wasser, namentlich jenes der angewandten Säure, welche etwa ein Viertheil seines Gewichtes bildet, wird zersetzt; der Sauerstoff oxydirt das Natrium, welches sich mit der Schwefelsäure verbindet und schwefelsaure Soda erzeugt. Der Wasserstoff geht eine Verbindung mit dem Chlor ein, und bildet die Salzsäure, welche sich verflüchtigt, indem sie Wasser in Dampfform mit sich fortnimmt. Dieses Gas, welches in jeder Büchse etwas Wasser und eine niedrigere Temperatur antrifft, condensirt sich und erzeugt eine Säure, die 21 bis 23 Gr. hat, 0,38 bis 0,40 reine Säure enthält und 0,5 des Gewichtes der auf 66 Gr. concentrirten Schwefelsäure, hinsichtlich der Sättigungsfähigkeit gleichkommt.

Wenn sich nichts mehr entwickelt, ungeachtet die Temperatur der Cylinder so hoch ist, daß er braunroth wird, nimmt man das schwefelsaure Natron mit Zangen heraus und beginnt eine neue Operation.

§. 2. Schwefelsaure Tanz-Soda.

Diesen seltsamen Namen erhielt sie davon, weil das Brausen beim Kochen einige Aehnlichkeit mit

dem Geräusche eines Volkstanzes hat. Die nöthige Maschine besteht aus einem Reverberirofen, mit welchem ein Kessel zur Zersetzung des Kochsalzes in Verbindung steht. Sodann folgt ein Condensationsapparat, welcher wechselt, je nachdem man die Salzsäure sammeln will, oder es vorzieht, diese Säure zu verlieren, sie wird jedoch stets condensirt, um dem Schaden vorzubeugen, welche sie auf die Vegetation der Umgegend äußern würde, sobald sie sich in der Luft verbreiten könnte.

Die hier beigefügten Figuren stellen die Maschine für die Tanz-Soda vor, um die Salzsäure aufzufangen. Dieselben Buchstaben zeigen dieselben Gegenstände in dem Durchschnitt (Fig. 429), in dem Grundriß (Fig. 428) und in dem horizontalen Durchschnitt (Fig. 430). A der Aschenkasten, B der Rost,

Fig. 430.

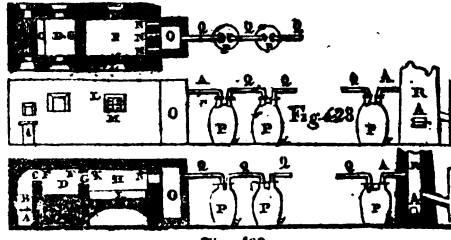


Fig. 429.

C die Scheidemauer, D die Sole des Reverberirofens, aus feuerfesten, verkitteten Ziegeln errichtet, und mit feuerfestem Lehm zusammengefügt. Alle Wände und das Gewölbe F dieses Theiles vom Ofen müssen mit gleicher Sorgfalt construirt sein. F die Scheidemauer zwischen dem Ofen und dem Zersetzungskessel, G Oeffnungen, durch welche die Pro-

punkte des Brandes in den zweiten Theil des Ofens gelangen; H der zweite geschlossene Raum, in welchen ein bleierner Kessel I mit erhöhten Rändern ohne Löthung angebracht ist, K eine Ziegelwölbung, die diesen Kessel bedeckt, L eine rechtwinklige Oeffnung, die man an zwei Theilen durch zwei Deckel M schließt, N Röhren, durch welche die Produkte der Verbrennung im Herde B, sowie die entwickelten Dämpfe des ersten Ofens D, und des zweiten Theils oder Kessels I durchgehen, um sich in eine Kammer aus Ziegeln O zu begeben, wo sie zum erstenmale abgekühlt werden. Die Gase und Dämpfe gehen sodann mittelst breiter Röhren aus Steingut Q in eine Reihe von 20 oder 25 großen Kolben P. (Wir haben nur die zwei erstern und den letzten Kolben gezeichnet); R ein großer Rauchfang, wohin sich zuletzt die Gase und Dämpfe begeben, um in der Luft sich zu zertheilen. Ein Herd A, der am Fuß dieses Schornsteins angebracht ist, bewirkt einen constanten Zug. Man kann die besondere Ausgabe für das Brennmaterial zur Unterhaltung des Zuges vermeiden, wenn man in denselben Kamin die Flamme eines in der Nähe errichteten Dörrofens leitet. In diesem Fall würde der supplirende Herd A nur dann angezündet, wenn der Dörrofen nicht in Thätigkeit wäre.

Man begreift, daß, da die lange Kühlmaschine allen Biegungen folgen kann, welche man sie durchziehen lassen will, und selbst bis zu dem Ausgangspunkt zurückgeführt werden kann, so wird es immer leicht sein, den passendsten Platz für den Kamin und den Dörrofen zu wählen, welcher in Rücksicht auf Ersparung an Handarbeit nicht fern von dem Ofen, in welchem schwefelsaures Salz gemacht werden soll, stehen darf. Will man keine Salzsäure gewinnen, wo folglich auch keine solche aufzufangen ist, so muß man demungeachtet Condensationsmittel

aufsuchen, um zu verhindern, daß sie sich in der Luft verbreite, und der Vegetation der Umgegend bis auf eine weite Entfernung schade. Andererseits ist es unmöglich, für diese Verdichtung eine große Ausgabe zu machen, weil die Fabrikation der Soda, der großen Concurrenz halber, nicht sehr einträglich ist.

Eine Masse von Versuchen wurde vorgenommen, um zur Auflösung dieses schwierigen Problems zu gelangen, und das ist um so wichtiger, als die Sodafabrikanten den Landwirthen, deren Ernte sie zerstören, sehr starke Entschädigungssummen zu bezahlen haben.

In den an Flüssen oder in der Nachbarschaft des Meeres gelegenen Fabriken verdichtet man die sauren Dämpfe, indem man sie beim Herauskommen aus dem zweiten Ofen in eine lange und breite Röhre von Ziegeln, die mit Lehm verkittet ist, leitet, in welcher fortwährend ein Strom Wassers mit sanftem Hang (½ Zoll per Toise) herabstürzt; ein unmittelbar, oder noch besser, durch den Dörrofen geheizter, hoher Abzugskamin führt die nicht verdichteten Gase und Dämpfe weit in die Höhe, worauf sie in weiter Ausdehnung zerstreut, ihre schädlichen Einwirkungen verlieren.

Ein anderer lokaler Umstand, welcher mit geringen Kosten die Verdichtung der schädlichen Ausdünstungen erleichtert, ist die Nähe verlassener großer Steinbrüche, in welche man den Ausgang des Kamins oder der Röhre beim Herauskommen aus dem zweiten Ofen sich münden läßt.

Kann man von diesen besondern lokalen Einrichtungen keinen Nutzen ziehen, so macht man einen langen Kanal aus dicken Mauern, von kalkigen Bruchsteinen construirt, und mit ähnlichen Steinen weicherer, schwammiger Art ausgefüllt; sie sind in trockenem Zustand übereinander gesetzt, aber so, daß

zwischen ihnen viel freier Raum blieb. Diese Röhre stößt an einen Abzugskamin.

Die sauern Dämpfe greifen, indem sie alle Zwischenräume zwischen den aufgeschichteten Kalksteinen und jenen der Röhrenwand durchziehen, den kohlensauren Kalk an, bilden eine Verbindung von löslichem Chlorkalium und entbinden die Kohlensäure.

Diese Verdichtungsmethode hat aber auch ihre Uebelstände, die viel zu früh angegriffenen Mauern heischten kostspielige Ausbesserungen, und das Einsickern der sauren Flüssigkeit verursachte oftmals gefährliche Einstürze. Nachdem man es versucht hatte, die Wände vor der Einwirkung der Säure durch verschiedene Materien zu schützen, blieb man zuletzt bei dem mindest kostspieligen Versuche stehen, nämlich bei dem Satze oder Rückstande der Lauge der rohen Soda u. s. w. Diese in dicker und stark aufgehäufter Schichte angewandter Materie verhärtet, leistet lange Zeit Widerstand, und kostet nichts, weil man an manchen Orten sie aus der Fabrik schafft, um sie in einen öffentlichen Abzugsgraben zu werfen. Es ist passend, an den Anfang der oberwähnten langen Röhre ein stets mit Wasser gefülltes Reservoir anzubringen, damit die Gase mit Feuchtigkeit sich sättigen und leichter condensiren.

Die vorhergehenden Einrichtungen wurden von Rogier de Septemne angegeben und glücklich ausgeführt. Der salzsaure Kalk, welcher das Resultat der Condensationsprozesse ist, fließt immer noch in Seen, Brunnen, Bäche, Flüsse, oder in's Meer, und geht dem Fabrikanten ganz vorloren. Demungeachtet ist er um geringen Preis zu haben, und der Landwirth wie der Fabrikant könnten Nutzen von ihm ziehen, um ihn in geringer Quantität beim Einbeizen des Getreides anzuwenden und das Salz in den kühlenden Mischungen zu ersetzen ꝛc.

Vielleicht wird einst der Chlorkalk in den Haus-

wirthſchaft und beim Bleichen von Papier, Leinwand ꝛc. allgemeiner angewandt werden, dadurch würden den enormen Maſſen der jetzt verloren gehenden Salzſäure mehre Abſatzwege ſich eröffnen.

Einer der Uebelſtände des Tanz-Soda-Apparates entſpringt aus der enormen Quantität der ſauren Dämpfe, die ſich in den Werkſtätten zum Nachtheil der Arbeiter verbreiten; ſobald man die Deckel L, M von dem bleiernen Keſſel abnimmt, fällt die ganze teigige Miſchung von Säure und noch nicht vollſtändig zerſetztem Salze auf eine ſandſteinerne Platte. Die folgende Einrichtung, welche bei einer Maſchine im Kleinen ſich brauchbar erwies, dürfte wohl das Mittel ſein, dieſen erheblichen Uebelſtand auch im Großen zu beſeitigen.

Die Fig. 431 und 432 ſtellen den zweiten Theil des Ofens vor, auf welchen ſich der oben geſehene

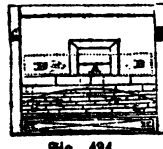


Fig. 431.

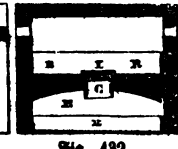


Fig. 432.

Längen- und Querdurchſchnitt bezieht. A die Mündung des Ofens auf dem Niveau der Sole und durch zwei übereinander ſtehende Thüren verſchloſſen. B ein bleierner Keſſel, in der Mitte, gegenüber und bei der Thüre mit einem kreisförmigen Loche C verſehen, in welches ein Ende der an den Boden des Keſſels angelötheten Röhre angepaßt iſt. D eine Wölbung, welche die Sole, auf welcher der Keſſel ruht, trägt; dieſe Wölbung von harten Ziegeln mit Fugen, welche mit feuerfeſtem Lehm ausgegoſſen ſind, iſt durchbrochen, damit das Ende der Röhre C hindurch kann; die gewölbte Kammer E iſt an ihrem

Bohrn mit einer Platte, von dickem Blei überzogen; die Vorderseite dieser Kammer ist geschlossen: 1) mittelst einer eisernen Stange g g, die eine kleine Ziegelmauer F stützt; 2) durch eine breite hölzerne Platte HH, die mit Blei überzogen, die vierte Seite der Bleiplatte bildet, deren Rand nur an dieser Vorderseite zurückgeschlagen ist; I ein Deckel, der aus einem einzigen Stück dicken Bleies besteht und dessen Bestimmung ist, während der Operation das Loch C zu schließen; etwas Töpfererde unter die Ränder geschmiert, schließt hermetisch, und jetzt, wenn der Deckel etwas aufgehoben wird, kann er mittelst einer Zange, wenn die Zersetzung gehörig vorgerückt ist, leicht herausgenommen werden. Die Fugen, welche an der Platte H vorkommen, lassen sich mit Lehmerde leicht verstopfen.

Den Zweck dieser Einrichtung begreift man leicht; wenn man die Materie aus dem Ofen ziehen will, so nimmt man den Stöpsel weg, nachher schiebt man mit einer Schippe den flüssigen Teig nach und nach gegen das Loch; er fällt auf die Bleiplatte, indem er den gewölbten Raum durchdringt, ohne daß der Dampf sich in der Werkstätte verbreiten kann. Wenn die ganze Materie auf diese Art aus dem Ofen genommen ist, setzt man den Stöpsel wieder ein und macht eine neue Ladung, indem die Operation wieder von vorn beginnt. Die auf die bleierne Platte gefallene und hier sich ausbreitende Materie wird beim Erkalten fest. Wenn sie ganz hart geworden, nimmt man die Platte H, welche die Vorderseite schließt, hinweg. Mit Zangen hebt man das schwefelsaure Natron heraus und bricht es in Stücke, schiebt es mit einer Krücke wieder zurück und bringt die Platte HH wieder an ihren Ort, welchen man mit Thon wie früherhin verschmiert. Wenn der Theil des Ofens, in welchem das Kochsalz sich zersetzt, aus Steingut anstatt aus Eisen

besteht, so kann die Operation durch stetiges Umrühren mit der Krücke beendigt werden, damit die Materie nicht in großer Masse auf einmal weggenommen werden muß.

Nachdem der Apparat in allen seinen Theilen und mit allen angebrachten Abänderungen deutlich genug in dem Vorhergehenden beschrieben worden ist, können wir angeben, wie viel auf einmal verarbeitet werden kann und wie die Operation vor sich geht.

Rohstoffe	Kochsalz . . . 400 K. Schwefelsäure von 50 Gr. . . 600"	Produkt 475 Kil. schwefelsaures weißes wasserloses Natron.

Verarbeitet man in diesem Apparate wie in den Cylindern das Steinsalz, so muß man es sehr fein zerstoßen und durchsieben, um die Berührungspunkte zu vermehren. Diese Vorsicht ist nicht nöthig, wenn man Meersalz hat. Die Krystalle dieser Art von Salz bestehen aus agglomerirten Blättchen, zwischen welche die Schwefelsäure leicht eindringen kann, folglich auf eine weite Fläche hin zu wirken im Stande ist. Um dieses vortheilhafte Resultat zu erhalten, zieht man zuweilen vor, das Steinsalz aufzulösen und die gesättigte Auflösung einzukochen u. s. w.; man füllt dann den Ofen H mit dem Salze (Fig. 429), man breitet es in einer gleichen Schichte auf die ganze Oberfläche des Bodens des bleiernen Kessels, gießt nun die Säure mittelst eines bleiernen Trichters, dessen Dille durch eine Oeffnung quer von der Seitenwand des Ofens hindurchgeht, über den Boden des Kessels. Mit der Krücke mischt man die Säure in die ganze Masse des Salzes, füllt den ganzen Theil D des Ofens mit Vitriolstücken und macht das Feuer, nachdem die Seitenthüren

L, M geschlossen sind, an. Während der Operation arbeitet man viel mit der Schaufel, um die Berührungspunkte zu vermehren. Die Schwefelsäure vereinigt sich allmählig mit der Soda, die sich in Folge der Verbindung des Natriums mit dem Sauerstoff eines Theils des Wassers gebildet hat; der Chlor, welcher sich mit dem Wasserstoff verbunden hat, verflüchtigt sich als Chlorwasserstoffgas.

Die Einwirkung der Schwefelsäure macht sich mit dem Steigen der Temperatur immer merkbarer, die Zunahme der Entwicklung des sauern Gases zeigt es deutlich an. Sobald die Mischung bewerkstelligt ist, entwickeln sich die Dämpfe wieder reichlich, der flüssige Zustand hat abgenommen und die Zersetzung ist bedeutend vorgerückt. Wollte man länger warten, so wäre es unmöglich, das schwefelsaure Salz herauszunehmen, und das Blei könnte schmelzen. Es ist Zeit, den Sud aus dem Ofen zu nehmen und auf die äußern Platten, oder unter dem innern Bogen E (Fig. 431, 432) abzuziehen. Dies thut man, indem man den Pfropf I zieht und die ganze Masse in das Loch C bringt. Dann bringt man Alles in seinen früheren Zustand und füllt von Neuem. Andererseits reinigt sich das zerbröckelte schwefelsaure Salz, das man in dem zweiten Theil D des Ofens ausgebreitet und von Zeit zu Zeit umgerührt hat, im Verhältniß der Beendigung der Reaktion der Schwefelsäure auf das Salz bei einer stufenweise erhöhten Temperatur. Die Chlorwasserstoffsäure, der Wasserdampf verflüchtigen sich ebenso wie ein kleiner Ueberschuß von Schwefelsäure. Einige organische Materien, welche das rohe schwefelsaure Salz beschmutzten, verkohlen sich, verbrennen und lassen ein weißeres und reineres Produkt zurück. Nimmt man Kochsalz von guter Qualität, so erhält man ein schwefelsaures Salz, das kaum 4 bis 5 Hundertel fremde Stoffe enthält.

Die Wasserdämpfe, sowie die Dämpfe der Chlorwasserstoffsäure, gemischt mit dem Gase, welche sich beim Brennen erzeugen, condensiren sich in den großen Steingutkrügen des ersteren Apparates; man zieht diese Säure ab, wenn die Gefäße zu $^3/_4$ oder $^4/_5$ voll sind, und man sorgt nur dafür, daß einige Liter noch zurückgelassen werden, um die weitere Condensation zu begünstigen.

Die auf diese Art erhaltene Chlorwasserstoffsäure kann nicht das Maximum der Condensation erreichen und zwar in Folge der Mischung von Gasen, die bei dieser Temperatur und diesem Luftzug sich nicht condensiren können, weil diese eine vollständige Condensation verhindern. Sie ist stets reiner als jene Säure, welche in der Cylindermaschine gewonnen worden ist. Sie ist ganz und gar nicht eisenhaltig, wenn man keine gußeisernen Platten zur Bedeckung des bleiernen Kessels 1 und zum Tragen des Mauerwerkes anwendet. Die gesinterten Backsteinziegel, sogar der harte Sandstein, sowie die gußeisernen Platten, widerstehen nicht lange der ätzenden Einwirkung des scharfen Dampfes. Dies ist eine der empfindlichsten Ausgaben bei dieser Fabrikation. Wendet man andere Condensationsmittel der scharfen Dämpfe an, so hat man keinen Gewinn von ihnen und man hat nur einen Extrag von dem schwefelsauren Salze.

§. 3. Landwirthschaftlicher und commercieller Nutzen der schwefelsauren Soda.

Mathieu von Dambasle hat die schwefelsaure rohe Soda mit Vortheil bei dem Beizen des Getreides gemacht. Zu 100 Liter Wasser löste er 8 Kilogr. schwefelsaure Soda auf, tauchte den Samen in diese Auflösung und nahm es heraus, um es in Haufen zu schichten. Während es noch feucht ist, setzt er 2 Kilogr. frisch gelöschten, fein gestoßenen

Kalk hinzu. Ist der Samen gut gemischt, so kann er gleich nachher gesäet werden. Durch dieses einfache Verfahren ist das Getreide vor der Kornfäule bewahrt, selbst wenn man es mit Saatkorn von solchem krankhaften Weizen absichtlich gemischt hat. Die schwefelsaure Soda kann man als Schmelzungsmittel gebrauchen. In den Glashütten gibt die in den Cylindern gewonnene grün gefärbtes Glas, weil sie Eisen enthält. Die Tang-Soda läßt sich bei der Fabrikation von ungefärbten Gläsern in den Becherfabriken verwenden. Die größten Quantitäten schwefelsaurer Soda verbraucht man bei der Sodabereitung. Wenn man sie im heißen Zustande auflöst, dann sich niederschlagen und krystallisiren läßt, bekommt man aus der schwefelsauren Soda das Glauberſalz, und wenn man die Krystallisation stört, das Epsomer-Salz; beide werden in der Therapeutik und Thierheilkunde als leicht abführende Mittel gebraucht. Die schwefelsaure Soda kann auch noch zur Umwandlung von Chlorkalcium in Kochsalz verwandelt werden, was in Salpeterfabriken sehr benützt wird.

Anwendung der Chlorwasserstoffsäure. Diese dient hauptsächlich zur Bereitung des Chlors und des Chlorkalks, zum Extrahiren des faserigen Gewebes der Knochen, zur Bereitung der Gallerte, zur Verfertigung gashaltiger Mineralwasser, zum Auswaschen des eisenhaltigen Sandes für die Krystallfabrikation, um die kalkhaltigen Krusten aus den Wasserleitungen und Kesseln, in welchen man den Runkelrübensaft verdampft, wegzuschaffen; zur Reinigung der gekörnten thierischen Kohle, welche man in den inländischen Zuckerfabriken wieder belebt.

§. 4. Umbildung der schwefelsauren Soda in kohlensaure (Verfahren Leblanc's).

Um die schwefelsaure Soda in mehr oder minder kohlensaure zu verwandeln, verfährt man also:

Die schwefelsaure Cylinder- oder Tanz-Soda wird in einer Mühle mit vertikalen gußeisernen Walzen, welche dieselbe Wirkung haben, wie die Mühlsteine, gepulvert, dann auf ein Metallsieb gebracht, dessen Maschen Oeffnungen von zwei Linien haben.

Andererseits pulvert* und siebt man sogar den Kohlenstaub** oder den der Steinkohle. Die erstere Substanz wird von den Gewerbsleuten gewöhnlich vorgezogen, wenn die von ihnen fabrizirte Soda zum Leinwandbleichen benützt und im rohen Zustand verbraucht werden soll. In diesem Falle thut man zur Mischung ein Zehntheil von den Gewicht der Kohle in voluminösen Stücken hinzu, die zum großen Theil dem Verbrennen entgehen, im Teige der rohen Soda zurückbleiben, und ihr das Aussehen geben, welches von den Consumenten gewünscht wird. Diese Fragmente erleichtern den Zugang der Luft, die Theilung, folglich auch das Auslangen der Soda.

In derselben Absicht verwendet man, um die rohe Soda, genannt die Bleicherſoda, zu verfertigen, schwefelsaure Soda, die noch zehn bis 12 Proc. nicht zersetztes Kochsalz enthält. Dieses Salz erleichtert das Verwittern der rohen Soda an feuchter Luft, sie reduzirt sich von selbst zu Staube und ihre Auslaugung kann vorgenommen werden, ohne daß man zu einer mechanischen Verpulverung Zuflucht nehmen müßte.

Man gibt aus ökonomischen Gründen der Steinkohle vor der Holzkohle überall den Vorzug, wo die rohe Soda zur Fabrikation der Aschensalze oder der Seife verwendet werden soll.

Man könnte, dünkt mich, die Vortheile beider

* In mehren Fabriken, wo man keine Mühle hat, zerstampft man die Masse mit hölzernen Schlegeln, die mit eisernen Nägeln besetzt sind.

** So nennt man, was sich von grobkörnig verpulverter Kohle am Boden der Magazine oder der Fahrzeuge, von wo man die großen Kohlenstücke gehole hatte, vorfindet.

Verfahrungsarten in der besondern Anwendung bei der Linnenbleiche vereinigen, und ihr das im Handel gewünschte Aussehen geben, indem man der sehr fein zerstoßenen Steinkohle ein Fünftheil ihres Gewichtes an Holzkohle in Stücken beigäbe.

Von einer andern Seite verschafft man sich Kreide, die so sehr als möglich von Sand und selbst von Lehm gereinigt ist. Um sich von dieser Qualität zu überzeugen, mischt man 10 Gramme davon in viel Chlorwasserstoffsäure, setzt Ammoniak in Ueberschuß hinzu, dann filtrirt und verdünstet man zum Trockenwerden ab und löst von Neuem auf. Die Kreide, welche bei dieser Operation das wenigste Residuum zurückläßt, verdient andern vorgezogen zu werden. Man läßt sie durch die sonst verloren gehende Wärme des Kamins austrocknen, löst sie dann in feines Pulver auf und siebt dieses.

Wenn nun die Rohstoffe so zubereitet sind, so mischt man sie in folgende Proportionen:

Schwefelsaure Soda	100
Kreide	110
Holzkohle	55 (oder 60 Steinkohle).

Die angegebene Quantität schwefelsaures Salz setzt voraus, daß dieses Salz ziemlich trocken und rein sei, wie die Tanz-Soda, die nur 3 bis 4 Procent fremde Stoffe enthält. Ein größeres Verhältniß ist erforderlich, wenn es weniger rein wäre. Ebenso muß die schwefelsaure Soda, die in Cylindern bereitet wird und nur 82 Proc. reine schwefelsaure Soda enthält, in einem Verhältniß von 120 statt 100 angewandt werden. Dasselbe ist es mit der Kreide, deren Dosis, hinsichtlich der fremden Materien, wenn sie unrein, zu vermehren ist.

Wenn die Materien mit der Schlippe gut gemischt sind, so bringt man sie in den Ofen. Eine merkwürdige Eigenthümlichkeit besteht in der Form des

Bodens des Ofens und der sie umgebenden Wände. Es kommt viel darauf an, daß anstatt rechtwinklig zu sein, wie man ihn Anfangs einrichtete, er elliptisch sei. Die ältere Form ließ die in den Ecken aufgehäuften Stoffe unvollständig zersetzt, nebstdem konnten die Geräthe sie nur schwer erreichen, wenn man sie umrühren wollte.

Eine andere Einrichtung ist die des Rahmens, in welchen man die auf den rechten Punkt eingesottene Soda gießt. Dieser Rahmen muß breit und darf nicht tief sein, daß die Abkühlung rasch von Statten gehe.

Aus den Figuren 433 bis 436 wird man von den Einzelnheiten dieser Construktion durch die zwei Quer-

Fig. 433.

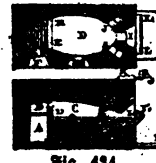


Fig. 435.

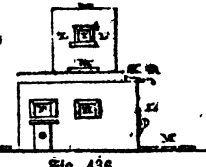


Fig. 434.

Fig. 436.

durchschnitte und senkrechten Durchschnitte eine richtige Vorstellung erhalten. A der Aschenkasten, B der Herd, C ein Gewölbe von feuerfesten Ziegeln, D der Boden von denselben Ziegeln, E die Scheidemauer, der Altar genannt, zwischen dem Herd und dem Ofen. Diese Mauer erfordert die beste Qualität feuerfester Ziegel, denn an 3 Seiten stark geheizt, ist sie einer höheren Temperatur ausgesetzt als die andern Theile des Ofens; F die Herdthüre, G die Thüre des Aschenkastens, H die Seitenthüre auf dem Niveau des Bodens; I die Thüre in demselben Niveau, am entgegengesetzten Ende des Herdes; I der Anfang der beiden vordern Oeffnungen des Raumes,

die sich in eine K vereinigen; L die bewegliche Rolle, welche sich in zwei Gabeln auf der Vorderseite des Ofens um die eigene Axe dreht. Diese Rolle dient dazu, die Bewegungen langer und schwerer Geräthschaften (wie Krücken und Spatel), mit welchen man umrührt, später dann die Soda wegnimmt, zu erleichtern; M ein Rahmen von Eisenblech, 6 Zoll hoch, auf eine gußeiserne Platte gesetzt, dient dazu, die aus dem Ofen geflossene Soda aufzunehmen und anzuhalten.

Handelt es sich um die erste Operation, so kann man den Ofen stufenweise heizen, indem man die Temperatur erhöht, bis alle Wände rothglühend sind; nun öffnet man die Seitenthüre, und füllt durch diese den Ofen, indem man die Mischung von zwei Männern einschaufeln läßt, während ein dritter sie in regelmäßigen Schichten mit einer Krücke auf dem ganzen Boden ausbreitet, die dem Ofen entlang, gestützt auf die Rolle L hin und her arbeitet.

Gut ist es, wenn man zum Theil das Register des Kamins während der Füllung des Ofens schließt, damit kein starker Zug einen Theil der Masse als Staub nach außen wehe.

Sobald die Masse ausgebreitet ist, schließt man die Thüren, öffnet das Register und läßt die Materie durch Berührung mit dem Boden nach oben und unten durch die Reverberation der Flamme sich erwärmen. Sie beginnt an der Oberfläche anzulieben, sodann rührt man von Zeit zu Zeit mit der Krücke um, damit die Hitze nicht stoßweise eindringe, weil sonst ein Theil des Pulvers in den Kamin verfliegen könnte. Nach und nach nimmt die Agglomeration zu, und die ganze Materie wird teigig. Bald entwickeln sich Blasen von dem Kohlenoxyd enthaltenden Gase, und brennen über der Oberfläche der Mischung mit dem wasserstoffhaltigen Kohlenstoff, der von der Zersetzung des Wasserstoffs oder des Kohlen-

stoff hervorbringt. Man muß dann fortwährend die Masse umrühren, damit das Ausglühen in den geschmolzenen Theilen nicht zu weit getrieben werde. Der Teig wird immer flüssiger, die Flammenstrahlen weniger häufig. Alsdann ist die Soda homogen, überall gleichmäßig flüssig. Nun beeilt man sich, mit einer breiten Krücke sie aus dem Ofen zu ziehen. Die geschmolzene Masse fließt zwischen der Außenwand des Ofens und der Rolle auf die horizontale Platte M, wo sie sich ausbreitet, durch den Rahmen aufgehalten, eine Form annimmt, und sogleich zu einem harten, aber immer noch porösen Kuchen von 6 Zoll Dicke gesteht. Kaum ist der Ofen leer, so beginnt die zweite Operation, man füllt von Neuem wie das erstemal. Diese Arbeit muß Tag und Nacht ohne Unterbrechung fortgesetzt werden, bis unvermeidliche Reparaturen einen Stillstand gebieten.

Hat man die Operation gut geleitet, so muß das erhaltene Produkt, wenn es für die Bleicher bestimmt ist, folglich aus schwefelsaurem Salze fabrizirt ist, das 10 bis 12 Proc. Kochsalz und $^1/_{10}$ Holzkohle in Stücken enthält, mit dem Alkalimeter 31 bis 33 Gr. anzeigen, während die mit reinerer Schwefelsäure und gänzlich fein zerstoßener Kohle fabrizirte Soda, reicher an wirklichem Alkali, 40 bis 42 Gr. anzeigt. Das Schwefel-Natrium, welches zu seiner Sättigung einer Quantität Säure bedarf, die zu dem von ihm repräsentirten Alkali im Verhältniß steht, aber bei der Anwendung der Soda nicht als Alkali wirken kann, gibt eine Masse von unbestimmtem Gehalt. Wirklich geht auch diese Mischung, bei der Läuterung der rohen Soda, wenn sie plötzlich ebenso wie wenn sie sich durch längere Berührung mit der Luft in schwefelsaures Salz umwandelt, verloren.

In der That, die Soda kann auch in der Bleiche

durch ihren Gehalt an Schwefel und schwefelsaurem Salze wirken, und bei den Seifensiedereien hat der Schwefel insofern Werth, als er der Marmorirung die gewünschten Nüancen gibt. Die Construktion der Oefen hat von Clement eine wichtige Verbesserung erhalten, indem er ihre Dimensionen um das Dreifache vergrößerte. Anstatt der früheren 8 Fuß Länge und 5 Fuß Breite, die später auf 12 und 8 Fuß sich vermehrte, haben sie gegenwärtig 20 Fuß Länge und 12 Fuß Breite. In demselben Verhältniß hat man also die Ausgaben für das Brennmaterial vermindert. Man kann sich wohl denken, daß man die Soda nicht durch eine einzige Thüre G am Ende solcher Oefen umrühren und herausnehmen könnte. Fig. 437 zeigt, wie mittelst 3 Seitenthüren A, B, C anstatt einer einzigen, drei Arbeiter

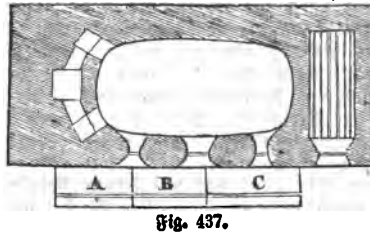


Fig. 437.

fortwährend die Mischung bearbeiten und endlich gemeinschaftlich die ganze Soda aus einem so enormen Ofen herausnehmen können.

Verwendete Materien.

2 Atome schwefelsaure trockene Soda	= 1784	41	
3 — kohlensauren Kalk . . .	1896	od. 44	
18 — Kohle	= 688	15	
	4368	100	

Erhaltene Produkte.

2 Atome	kohlensaure trockene Soda		= 1336		30
1 —	Kalk	356			
2 —	Schwefelkalcium .	914	= 1270		ob. 29,5
20 —	oxydirte Kohle . . .		= 1765		40,5
			4371		100

Diese Tabelle beweist, daß, wenn man schwefelsaure trockene Soda und Kreide zu gleichen Theilen mit der angezeigten Dosis Kohle glüht, sich Produkte bilden, deren Entstehung man sich erklären kann, wenn man annimmt, daß die schwefelsaure Soda und ein Theil der Kreide sich in Schwefelkalcium, kohlensaure Soda ꝛc. verwandeln. Man muß ferner beachten, daß wenn man nur 2 Atome Kreide nähme, das Schwefelkalcium sich im Wasser auflösend durch die kohlensaure Soda zersetzt würde, man würde dann eine Wiedererzeugung der Kreide und des Schwefelnatriums haben; was aber nicht statt hat, wenn man 3 Atome Kreide verwendet, weil alsdann 1 Atom ungebundener Kalk übrig bleibt, welcher in Verbindung mit den 2 Atomen Schwefelkalcium eine im kalten Wasser unauflösliche Zusammensetzung erzeugt.

Man sieht also, daß das ganze Geheimniß dieser Fabrikation, das auf unsern Handel von so großem Einfluß war, auf die Anwendung passender atomischer Verhältnisse zwischen der Kreide und der schwefelsauern Soda beruht. Was die Kohle anbetrifft, so kann die Dosis wechseln. Man kann wirklich mehr als die Rechnung anzeigt, ansetzen, um jene zu ersetzen, welche während der Operation verbrannte. Uebrigens kann ein Ueberschuß an Kohle nichts schaden, als daß ein Theil der Soda kaustisch würde, was aber von unerheblichem Nachtheil ist.

Folgendes ist die von Leblanc angewandte Vertheilung, und die Produkte, welche er erhielt:

1000 trockene schwefelsaure Soda,
1000 Kreide,
550 Kohle,

2550 Mischung
1530 rohe Soda oder 900 kohlensaure krystallisirte Soda, ein Produkt der ersten
1000 unauflösliches Residuum, das die rohe Soda zurückließ.

Diese Vertheilung paßte in der Epoche, wo das Salz, unvollständig zersetzt, eine schwefelsaure Soda gab, die nur 0,82 reine Schwefelsäure gleich kam. Dies hat für die Bleicherſoda jetzt noch statt; aber für die reiche Soda, die man von fast reiner Schwefelsäure erhielt, muß man gegen 1150 Kreide auf 1000 Schwefelsäure verwenden.

Um Zeit und Brennmaterial in den Sodafabriken zu sparen, muß der Guß der Materien rasch vor sich gehen. Um dieses Resultat zu erzielen, muß 1) der Ofen gut eingerichtet, 2) das Feuer mit Einsicht geleitet, 3) die Masse der zu schmelzenden Materien weder zu groß noch zu klein, 4) diese gehörig umgerührt, und 5) die Mischung leicht schmelzbar sein.

In Betreff des ersten Punktes, nämlich der Form des Ofens, haben wir uns schon oben ausgesprochen, wir bemerken hier nur, daß seine Dimensionen so groß als möglich sein können, d. h. keine anderen Grenzen finden, als jene, welche die Nothwendigkeit vorschreibt, nämlich, daß die Instrumente, welche zum Umrühren der Soda dienen, nach allen Punkten auf dem Boden hinreichen können. Hier ist zu viel Raum besser als zu wenig.

Hinsichtlich des zweiten Punktes ist es gut, wenn nicht zu viel Brennmaterial auf einmal verwendet werden muß, der Brennmaterial-Bedarf soll vielmehr gering sein, und lieber soll man öfter nach-

schüren müssen. Auf diese Art erhält man ein starkes Feuer und verhütet, daß die Schlacken nicht zu große Massen bilden, die den Rost verstopfen könnten.

In Anbetracht des dritten Punktes ist zu bemerken, daß, wenn die Füllungen zu stark sind, ein Theil der Materie lange Zeit nicht flüssig wird, dadurch geht Zeit verloren, weil der Ofen zu häufig kalt wird. Eine Quantität von 125 Kil. auf einmal auf jeden Quadratmeter Oberfläche des Bodens wäre am angemessensten.

Rührt man die Materie in den ersten Momenten um, so verzögert man das Schmelzen; man muß also, wenn man den Ofen gefüllt hat, und die Materie auf dem Boden in einer Schichte von gleicher Dicke ausgebreitet ist, abwarten, bis die Oberfläche zu fließen beginnt. Alsdann fährt man mit der Krücke in einzelnen Zügen durch, dies wiederholt man von Zeit zu Zeit bis mehr als die Hälfte der Materie zu schmelzen beginnt. Ist dieser Moment da, so muß man öfter umrühren. Ist die Materie schon über $^2/_3$ geschmolzen, muß man ohne Unterbrechung umrühren. Gegen das Ende zu muß man so sorgfältig als möglich umrühren und mischen. Die Materie wirft Blasen, und lange Strahlen einer weißen Flamme ziſchen hervor. Läßt man sie einige Zeit ruhig, so nimmt das Aufblähen ab, die Materie wird flüssiger. Also je nach dem Zeitpunkt, in welchem sie herausgenommen wurde, ist die Soda schwammiger oder compakter; ist sie aber schlecht gekocht, so ist sie geschwefelt. Eine richtige Vertheilung ist hier unerläßlich.

Läßt man die Masse längere Zeit ausglühen, so erhält man eine dauerhaftere, dichtere, weniger schwammige Soda, deren Pulverisirung und Auslaugung schwieriger wird. Endlich ist zu berücksichtigen, daß die Dosis oder vielmehr der Ueberschuß

an Kohle um so geringer sein muß, wenn die Operationen rascher vor sich gehen sollen.

Man nimmt häufig zerstoßene Steinkohle anstatt der Holzkohle, und je nachdem sie mehr oder weniger brennbare Materien enthält, muß man 54 bis 57 Centiemen wirklichen in der Mischung enthaltenen schwefelsaures Salz verwenden.

Folgende Tabelle enthält den Fabrikationspreis der rohen Soda in einer Reihe von Operationen, die zu Paris vorgenommen wurden; sie ist zunächst für Bleicher bestimmt.

		Fr.	C.
14,982	schwefelsaure Soda in Cylindern fabrizirt à 17 Fr.	2546	94
13,500	Kreide à 10 Fr. die 1000 Kil. .	135	
7,680	Kohlenstaub à 3 Fr. 75 C. die 100 Kil.	288	
36,162			
	10 Fuhren (150 Pect.) Steinkohle à 40 Fr.	400	
	Arbeitslohn	250	
	Allgemeine Auslagen ꝛc.	485	6
	72 Fässer zum Einpacken der Soda	180	
	Produkt 22,440 Kil. Soda kostete	4285	—

Daraus ersieht man, daß der metrische Centner oder die 100 Kil. auf 19 Fr. 9 C. kommen. Der jetzige Curs ist 22 Fr., folglich der Reinertrag 2 Fr. 91 C. per 100 Kil.

In dieser Lokalität erlaubt also der Selbstkostenspreis, wenn er sich höher stellt, das Fabriziren des Salzes und der Sodakrystalle kaum mehr, auch wird alle Soda im rohen Zustande von den Bleichern verbraucht.

In Marseille wird die meiste rohe Soda sowohl geläutert, um als Sodasalz nach Rouen, Paris ꝛc. versendet zu werden, als auch zur Seifenfabrikation verwendet, die an dem Orte selbst bereitet wird,

alle Chlorwasserstoff- oder Salzsäure geht verloren, die Schwefelsäure wird im Gehalt von 50 Gr. angewandt u. s. w.; auch ist der Fabrikationspreis verschieden.

Hier geben wir ihn approximativ, indem er zwei Fabrikationen, nämlich die von schwefelsaurem Salze und von Soda umfaßt, die stets mit einander verbunden sind.

Fabrikation schwefelsauren Salzes.	Kochsalz 3600 Kil. à 1 Fr.	36	Fr.
	Schwefelsäure à 50°, 45.000 Kil. à 10 Fr.	450	„
	Steinkohle	40	„
	Arbeiterlohn und allgemeine Ausgaben	62	„
Verwandlung in Soda	Kreide 4500 Kil.	65	„
	Steinkohle (Brennstoff und Mischung)	125	„
	Arbeiterlohn und allgemeine Kosten	60	„
Produkt: 6160 Kil. Soda, kosten		838	Fr.

100 Kil. kommen zu stehen auf 13 Fr. 60 Cent.

Die rohe Soda kann in den Glasfabriken unmittelbar zur Verfertigung von Flaschen gebraucht worden; für andere Zwecke aber ist es nothwendig, daß erst der auflösbare Theil extrahirt werde, den man allein benützt, mit Rücksicht auf die kohlensaure Soda, welche er enthält.

Das Auslaugen wird hier gerade so vorgenommen, wie dies bei den salpeterhaltigen Stoffen gebräuchlich ist, ein Filtrum, dem Dumont'schen ähnlich (s. oben), paßt vollkommen dazu. Man kann auch Fässer benützen, die an einem Ende keinen Boden mehr haben, oder eigends zu diesem Zwecke eingerichtete Fässer; Fig. 420 zeigt die nöthigen Einrichtungen. Man setzt 1 Zoll über dem Boden einen

hölzernen Rost ein und bringt darunter zwei ausgezackte Querstücke, damit die Flüssigkeit hindurch kann. In diesen Rost ist eine kleine Röhre eingefügt, welche bis zu den Rändern des Fasses hinaufreicht. Den Rost bedeckt man mit einer starken und straff gespannten dünnen Leinwand; das Faß füllt man zur Hälfte mit roher Soda, die zuvor angefeuchtet und gestampft worden war. Man gießt kaltes oder laues Wasser bis 1½ Zoll über die Soda. Wenn alle dazwischen befindliche Luft durch die kleine Röhre entwichen ist, öffnet man etwas den Hahn und sorgt dafür, daß das Ausfließen etwas weniger schnell als die Filtration von Statten gehe, damit der Satz stets vollkommen bespült werde. Man gießt dann Wasser zu bis zum vollständigen Auslaugen der Soda und die filtrirte Auflösung kann unmittelbar zum Auslaugen der Leinwand dienen. Will man verdunsten lassen, um Sodasalz daraus auszuziehen, so braucht man 5 bis 6 ähnliche Fässer, damit man die Flüssigkeit verstärken kann, wenn man sie über die andern Filter laufen läßt, und sie nur abzudampfen, wenn der Areometer 20 bis 24° zeigt. Man hat ein viel schnelleres Mittel, auszulaugen, wenn man die gewässerte und zerstampfte Soda in blechernen, mit Löchern besetzten Körben eintaucht und mit den Gefäßen bis zur vollständigen Auslaugung wechselt.

Die Auflösungen verdunsten in platten etagenartigen Kesseln, deren stets drei nach und nach durch die Hitze vom Herde geheizt werden, die zuvor unmittelbar einen halbkugelförmigen blechernen Kessel heizte und das Niederschlagen erfolgt wie das Niederschlagen der Pottasche (s. oben).

Die kohlensaure Soda wird, wenn sie auf diese Art gesammelt ist, zum Auströpfeln hingestellt und in dem Trockenofen oder in einem Streichofen getrocknet, so daß sie in Pulverform bleibt; man ver-

kauft ſie dann nach dem Verhältniß ihres Gehaltes an ungebundener Soda oder Kohlenſäure, den man nach einer Probe beſtimmt, bei welcher die Quantität Schwefelſäure berechnet wird, die man zu ihrer vollſtändigen Sättigung brauchte. Heutzutage fabrizirt man Sodaſalze, die ungefähr 92 Procent ihres Gewichts an reiner kohlenſaurer Soda enthalten.

Läßt man dieſe Salze warm auflöſen, die Auflöſung 6 bis 8 Stunden ſich ſetzen und klärt man ſie dann in Terrinen, ſo erhält man durch Erkalten weiße, durchſichtige Kryſtalle, die aus kohlenſaurer Soda und Waſſer, in dem Verhältniß von 62,69 Waſſer zu 100 Theilen kryſtalliſirten kohlenſauren Salzes beſtehend.

Läßt man daſſelbe Salz der Soda in 8 Theilen ſeines Gewichts Waſſer auflöſen, wozu man noch $^{1}/_{10}$ ſeines Gewichts an gutem fettem Kalk hinzu thut, der vorläufig gelöſcht und ſehr zertheilt worden, rührt alsdann 10 Minuten um und wartet man einen Niederſchlag ab, ſo erhält man eine klare Flüſſigkeit, die nur kauſtiſche Soda enthält, denn der Kalk hat ſich alsdann der ganzen Kohlenſäure bemächtigt und als kohlenſaurer Kalk zu Boden geſetzt. Dieſe Auflöſung bildet, nachdem ſie 36 Gr. Baumé nahe gekommen, die kauſtiſche Lauge, die in Seifenfabriken und zu verſchiedenen Zwecken verbraucht wird.

Im kauſtiſchen Zuſtand zeigt die Soda ſich bei der Linnen- und Weißzeugbleiche am wirkſamſten.

Die kauſtiſche Pottaſchenlauge kann, wenn ſie nicht mehr als 0,16 Waſſer enthält, welche ein Hydrat bildet, in heißem Zuſtand in die Formen gegoſſen werden, oder auch auf eine Platte von glattem Gußeiſen. Sie wird durch Erkalten eine harte Maſſe und bildet den Aetzſtein, den man in wohl zugepfropften Flaſchen aufbewahren muß.

Die reine Soda besteht aus 1 Atom
Natrium . . . . . 290,9 | 390,9
und 1 Atom Sauerstoff 100

Dieses Protoxyd ist weiß, sehr kaustisch und auflöslich. Aufgelöst, färbt sie violettes Syrup grünlich, zieht die Feuchtigkeit und die Kohlensäure an, die in der Luft enthalten sind, sie schmilzt bei Rothglühhitze, ihre Energie auf die Säuren ist sehr groß; auch kann sie sich mit verschiedenen Oxyden verbinden, alle diese Eigenthümlichkeiten hat sie mit dem Protoxyd des Kaliums gemein, welche sich dadurch vor mehren dieser Salze auszeichnet, besonders durch seine kohlensaure Verbindung, welche die Feuchtigkeit der Luft anzieht, während die kohlensaure Soda sehr schnell darin austrocknet. Wir werden bei einer andern Gelegenheit einige speciellen Anwendungen dieser zwei Alkalis kennen lernen.

Die kohlensaure, trockene und reine Soda besteht aus: Soda . . . . . 390 | 666
Kohlensäure 276
dazu kommen noch 10 Theile Wasser 1125
so bekommt man für die krystallisirte kohlensaure Soda 1791

Die reine kohlensaure Soda ist weiß, herbe, etwas kaustisch, mehr auflöslich im heißen als im kalten Zustand. Im erstern Fall krystallisirt sie durch Erkalten in rhomboidischen Prismen, diese Krystalle verwittern, der Luft ausgesetzt, indem sie ihr Krystallisationswasser verlieren und als sehr feiner Staub zusammenfallen. Sie können schon bei einer nicht sehr hohen Temperatur in ihrem Krystallisationswasser schmelzen. Ausgetrocknet schmelzen sie nur, wenn sie bis zur Rothglühhitze erhitzt werden.

Die krystallisirte kohlensaure Soda, absorbirt,